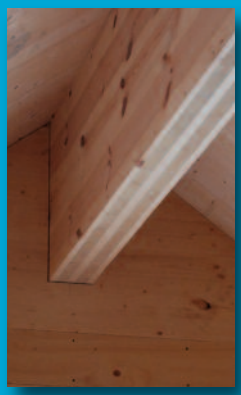
Nummer 1 • februar 2010

Treteknisk Informasjon



Treteknisk Informasjon

Pensjonistene på Treteknisk

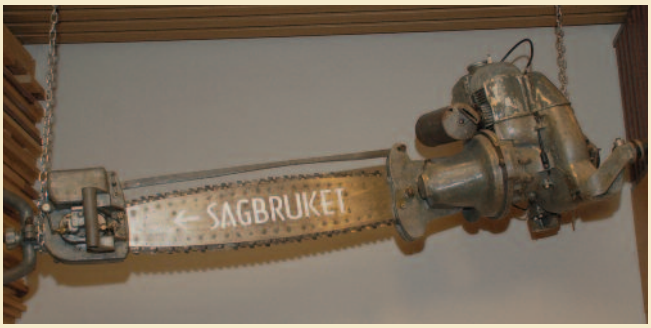
Unni Norderhaug er primus motor for pensjonistene. I desember og i juni kalles det inn til møte. Da må lederne ved instituttet møt opp og stå til rette for driften. Noen finurlige spørsmål blir godt besvart. Det kommer også noen lette hoderystninger over at alt er så komplisert i disse dager.

Her er teamet samlet i desember 2009. Første rad fra venstre: Michael Foslie, Eirik Raknes, Sverre Tronstad og Sindre Holøyen. Andre rekke fra venstre: Terje Apneseth, Asle Tengs, Unni Norderhaug, Solbjørg Strand, Bjørn Mørk, Haldor Ringstad og Jostein Byhre Baardsen (foreleser, på pensjonisttrening). Berit Burum og Magnar Müller var på ferie, mens Karl Mørkved var i Namdalen.

Hvor mange motorsager finnes det i Norge?

Det er det ingen som vet. Men det selges årlig ca. 45.000 bensindrevne sager. Og i tillegg ca. 20.000 elektriske sager. Hvis levetiden er 8 år, da har vi 500.000 sager. Men det er jo bare 1 sag pr. 10. innbygger! De fleste er nok brukt til vedhogst og ikke sagtømmer. Det blir høyst sannsynlig ikke mer enn 1 m³ pr sag pr år. (PS)

Denne 2-manns er pensjonert i Trysil.



Ny administrerende direktør ved Treteknisk

Etter en symbolsk nøkkeloverrekkelse tiltrådte Jørn Brunsell som administrerende direktør i Norsk Treteknisk Institutt den 13. januar. Han etterfølger Jostein Byhre Baardsen som etter 17 år i stillingen ønsket å tre tilbake. Han gir seg ikke helt, men vil fortsette hos Treteknisk som rådgiver en stund fremover.

Brunsell har sin utdannelse fra Norges Tekniske Høgskole, avdeling bygg (1978), og er Dr. ing. fra NTNU (1996). Han kommer fra stilling som forskningssjef for avdeling Bygninger ved SINTEF Byggforsk. I tillegg til sin lange karriere i lederfunksjoner og som forsker ved SINTEF Byggforsk (tidl. Norges byggforskningsinstitutt), har Brunsell vært gjesteforsker ved Lawrence Berkeley Laboratory i California (1984 – 1985) og han har vært FoU-direktør ved OPAK AS (2005 – 2007). Brunsell har særlig arbeidet med installasjoner og konstruksjoner som reduserer energibruk og miljøbelastningen fra bygninger.

Jørn Brunsell har gjennom sin første måned dannet seg et godt bilde av instituttet. Han sier at inntrykket er meget positivt med dedikerte og kunnskapsrike medarbeidere. Han er også overasket over bredden på fagområdene som instituttet dekker. Etter en gjennomgang av instituttet med Jostein Byhre Baardsen, sier Brunsell at han er imponert over sin forgjengers oversikt og detaljkunnskaper om virksomheten i bedriften og at Treteknisk har hatt en sunn økonomi over lang tid.

Treteknisk Informasjon nr. 1 • 2010 (Gjengivelse av artikler eller annet stoff kun etter avtale med Treteknisk eller forfatter.)

Utgiver: Norsk Treteknisk Institutt • Redaktør: Per Skogstad • Ekspedisjon: Unni Skreprud • Forsidebilde: Grefsenkollen 31/12 - 2009, kl 15.15
Postboks 113 Blindern, 0314 Oslo • Tel.: 22 96 55 00 • Fax: 22 60 42 91 • firmapost@treteknisk.no • www.treteknisk.no
Layout/montasje: Pål Nordberg Grafisk Design • Trykk: M-Sats & Strandberg Grafisk AS

Jostein Byhre Baardsen - 40 Treår

Av Per Skogstad

- 20 med trehus og 20 med Treteknisk

Ansatte innbød trevenner til 65-års bursdag 12. januar. Det ble et noe annerledes selskap, for Jostein benyttet også anledningen til å fratre som adm. dir. ved instituttet. Han får senere en behørig takk fra styret og medlemsbedriftene.

Jostein Byhre Baardsen, 1990.

Det var vel ikke gitt at en kar fra Stavanger startet i trenæringen?
Nei, den første jobben var innen tekstil, men så ble det Norges Handelshøyskole i Bergen. Så ble jeg etter hvert adm. direktør hos Block Watne Hus A/S på Støren for så å flytte til Oslo som markedsdirektør i Block Watne Boliger A/S.

Siviløkonom og seksjonssjef på Treprodukter?
Den koblingen virker vel ikke helt logisk. Men instituttet var velrenommert, praktisk rettet og med god industrikontakt, - så det var spennende å begynne her i mai 1990. Å gå i dybden innen trekjemi og trekonstruksjoner var ikke målet, men jeg hadde erfaring fra industrien og mente det var mye å hente på markeds- og økonomiorientering for instituttet. Dessuten var jeg moden for å prøve noe helt annet.

Det ble vel en frisk start som daglig leder?
Jeg skal aldri glemme den turbulente perioden da jeg overtok som daglig leder 1. januar 1993. Da hadde vi fått beskjed om at grunnbevilgningen forsvant, og i tillegg hadde vi en svært liten ordrereserve. Det var nødvendig å legge om driften radikalt og innføre tøffe inntjeningskrav og resultatmåling av alle medarbeidere. Denne omstillingen og omorganiseringen gikk over all forventning, og resultatene kom utrolig raskt. Faktisk endte vi opp med et pent overskudd allerede det første året. Det er ikke noen overdrivelse å si at jeg var imponert over lagånden og innstillingen blant medarbeiderne.

Bransjeinstitutter har hatt det turbulent, men Treteknisk har vel styrket sin posisjon?
Jeg er også fornøyd med at vi i fellesskap har styrket vår posisjon i bransjen. Vi har vært gjennom alt fra lokaliseringsspørsmål til mulige fusjoner og sammenslåinger. I de siste årene har det vært stille, og det er vel et signal om at vi har funnet en form som de fleste av våre medlemsbedrifter er fornøyd med. Vi har tett og godt samarbeid med bransjens øvrige organisasjoner, nemlig Treindustrien, TreFokus, Tresenteret og Byggskolen. Jeg hører ofte misunnelige kommentarer fra utlandet og fra andre bransjer innenlands når det gjelder det konstruktive samarbeidet vi her har etablert, til tross for ulikheter mht. selskapsform og eiere.

Det er heller ikke mange norske bransjeinstitutter som kan feire 60 år!

Hvordan har du opplevd samarbeidet med medlemsbedriftene?
Det har jeg opplevd som svært godt og givende, og jeg har fått mange gode venner gjennom årene. Lederne i medlemsbedriftene har

Bl.a. i denne utgaven:

- Bioenergi 4
- Elementbygging 6
- Hardhetstest 9
- Jernvitriol 10
- Forkulling? 11
- Holdbarhet 12
- Krymping 13
- Bølgen 14
- Biblioteket 15
- Massivtre 17
- Fuktighetsmåler 18
- Treteknisk svarer 19
- Overflater 22
- Produktkalkyler 24
- Klimatre 29
- Stipend 30
- Akk o ved´ 31
- Gurisentret 33
- Vertskap 34
- Densitet 36
- Tjenester 38
- Utlakning 42
- Brann 44

Møtekalender

15. – 16. april
Ekskursjon og generalforsamling TTF i Gudbrandsdalen

4. – 6. juni
Generalforsamling Treindustrien og Treteknisk i Stavanger

14. desember.
TTF julemøte på Exporama

klart den utfordrende oppgaven å være konkurrenter, samtidig som de er gode kolleger som har utviklet et godt sosialt og faglig nettverk.

Mange av forsknings- og utviklingsidéene koordineres gjennom instituttet. I de aller fleste tilfeller så har vi klart å samle nok deltakende bedrifter slik at vi sammen kan gjennomføre gode prosjekter.

Det er ikke bare Norsk Treteknisk Institutt lenger?
Nei, - vi må se langt videre. Vi har fått til et nært samarbeid mellom de skogbaserte verdikjedene når det gjelder forskning og utvikling. Det europeiske forskningssamarbeidet gjennom den skogbaserte teknologiplattformen har fått sin parallell i Norge gjennom Skognæringenes forskningsgruppe og den nasjonale forskningsagendaen. I tillegg er det viktig at vi er oppdatert på det som skjer av treindustriell forskning i Europa. Derfor har jeg engasjert meg i europeiske forskningsnettverk.

Treforsk har du vel også litt av æren for?
Jo, det er mulig, - det var Kristen Fretheim på tidligere Norsk institutt for skogforskning og jeg som mente at med såpass mange aktører innen treforskning, så bør aktivitetene samordnes. Gjennom Treforsk som ble dannet i 2001, har vi fått til vesentlig bedre og mer koordinert FoU enn om vi alle skulle opptre alene i forhold til de samme bransjene og bedriftene. Vi får positive tilbakemeldinger på viktigheten av dette fra næringen, Forskningsrådet, Innovasjon Norge og LMD.

Instituttet har fått en viktig rolle i trenettverket?
Bransjens fem organisasjoner, eller trenettverket, som vi ofte kaller det, utnytter hverandres ressurser og kompetanse mot felles mål, nemlig økt bruk av tre, men med respekt for hverandres ulike roller og eiere.

Som forskningsinstitutt kan jeg ikke huske at vi har blitt presset til å gå på akkord med vår integritet. For våre budskap til omverden er det forståelse for at det er dokumenterbare fakta som skal gjelde. Treteknisk er den klart største organisasjonen i dette nettverket og er en viktig faktaleverandør og aktør i dette samarbeidet.

Du er jo optimist?
Alt er mulig bare en satser, - og når man satser, så bygges det opp kompetanse, som igjen gir oppdrag. Det har vi erfart innen mange felt.

Noen lurte vel på hvordan sertifisering av limtre til Japan skulle ende. Det kostet mye penger og energi å bli godkjent sertifiseringsorgan. Nå sertifiserer Treteknisk ca. 70 % av alt importert limtre til Japan fra den øvrige verden. JAS-sertifiseringen har blitt en viktig del av vår virksomhet og vårt økonomiske fundament. Det gir oss også en spesiell kompetanse til glede for våre medlemsbedrifter. Utenlandsomsetningen utgjør nå over 20 % av våre oppdrags- og prosjektinntekter.

Hvilken del av jobben din har du likt best?
Jeg har alltid vært opptatt av å se nye muligheter. Derfor har jeg hatt stor glede av å arbeide med nye markedsmuligheter for tre og trekonstruksjoner. Treteknisk har vært tidlig på banen og nærmest vært en spydspiss for nytenkning som for eksempel for moderne trebroer for tungtrafikk, hvor Norge er blitt et foregangsland. Også når det gjelder bygging med massivtre har vi vært på hugget fra første stund. Vi har sammen med industrien gjennomført flere FoU-prosjekter, utviklet byggesystemer og laget læremidler. Massivtrebyggeri har blitt tatt i mot av arkitekter med stor entusiasme og har stor betydning for bruken av tre i byggverk, - alt fra balkonger til banebrytende urbant byggeri i flere etasjer.

Jeg har også hatt stor glede av å samarbeide med medlemsbedrifter om produktutvikling. Det har vært spesielt inspirerende å samarbeide med den alltid kreative Haumann Sund om utviklingen av flere nye trebaserte produkter.

Ellers er jeg opptatt av å skape resultater gjennom godt teamarbeid med kolleger både i og utenfor Treteknisk. Det er givende å se at det blir resultater av arbeidet, så vel økonomisk som faglig.

Er det noen felt du synes vi burde kommet lenger på?
Det er alltid noe å strekke seg etter. Kanskje vi skulle ha satset litt mer på trebaserte plater og modifiserte treprodukter. I Europa er det mange som mener "wood based panels" når de snakker om treindustriell forskning. Ellers vil det bli en stor utfordring å utvikle produkter og metoder for å kunne levere trefasader med minimalt krav til vedlikehold, spesielt for høye bygg i urbant miljø. Her kan det nesten ikke satses nok.

Treteknisk har hatt en god økonomi?
Jeg må innrømme at jeg er litt stolt over at vi gjennom alle mine 17 år som leder, har hatt positive regnskapsresultater med ett unntak, nemlig 2002, hvor generalforsamlingen vedtok midt i året å redusere medlemsavgiften med 2 mill. kroner. Det ble i overkant av hva vi kunne klare. En god økonomi har gitt oss handlefrihet, ikke minst til nye satsinger og til kompetanseoppbygning.

Forøvrig er det er ikke alltid lett å kombinere det å være en medlemsorganisasjon og det å være en lønnsom bedrift med høy egeninntjening. Men dette mener jeg vi har

Yul Brünner

I verdsoga står det at det vart snøydd bort 17 millionar hektar skog kvart år, ein samla flate stor som Finland. Land som El Salvador, Benin og Nigeria er no like skoglause som Island og ser ut som skolten på Yul Brünner. (Ivar Eskeland)

En skikkelig marsipankake uten juksefyll ble det. Haumann og Jostein tok det første spadestikk. Ansatte på Treteknisk ønsker seg et parkeringshus i tre. Baker Nordby har aldri laget en marsipankake med bilde av parkeringshus i tre før. Blå kaker er ikke pent sa bakerinna, - mulig det, men kaker skal huskes.

klart å balansere på en god måte, slik at medlemsbedriftene har fått mye igjen for medlemsavgiften.

Hva med dine medarbeidere?
De er viktigst av alt! Når jeg nå fratrer som daglig leder, vil jeg først og fremst takke alle medarbeiderne for stor innsats, for lojalitet til bransje og bedrift, for integritet kombinert med offensiv holdning og ikke minst for at de representerer Treteknisk på en så god måte. Jeg må nok også innrømme at jeg er stolt over en del av hva vi har fått til på Treteknisk, men først og fremst er jeg stolt av mine medarbeidere.

Det er vel ikke lett å gi seg?
Det er jo nesten utrolig at jeg nå skal bli en slags pensjonist. Jeg hadde jo muligheten for ett år siden, men fant fort ut at jeg ikke var moden for det. Så ble det altså ett år til. Jeg nok må innrømme at det er en del tvil og vemod som følger med en slik beslutning. Treteknisk har vært en svært stor del av mitt liv og min tid i 20 år. Det er mange relasjoner og ikke minst personlige og gode nettverk som er knyttet til denne tiden. Slik sett kunne det være fristende å fortsette. På den annen side, så er det en del av oss som har dårlig utviklede bremser.

Symbolykkelig

Ville jeg bli lykkelig med tre? Alle gode ting er tre. Opplever du tre i alt du gjør, oppnår du kanskje permanent lykke. Tre skiver brød til frokost, tre unger, hus i Treungen og trebåt. (preb1@erlikoslo.no)

Det innebærer at det ofte ikke blir mye tid og overskudd til å dyrke andre interesser. Dessuten er det kanskje klokt å gi seg mens "leken er god". Jeg gir meg heller ikke helt. Om ønsket, vil jeg i noen grad stå til disposisjon som rådgiver.

Finnes det noe annet enn tre?
Ja, jeg har mange interesser. Foto er en av dem, og jeg er vel en av de store bidragsyterne til instituttets fotodatabase når jeg har anledning. Det samlende motivet er likevel "tre" - i alle sammenhenger.

Det gjelder også å lære opp nye generasjoner. Barnebarna driver utstrakt snekkervirksomhet hjemme hos meg, og på juletrefesten her skal de, for der er det også snekring!

Men så da?
Under min tid på Støren ble jeg bitt av flere basiller. En av dem var laksefiske. Det blir fremdeles en tur dit hvert år sammen med gode venner. Rypejakt har også vært viktig, men det må innrømmes at rypeprisen har blitt veldig drøy med årene.

Plastbåten på Oslofjorden har i de senere år ligget for mye i ro, men nå blir det forhåpentlig flere muligheter.

Når jeg har fått ned turtallet fra jobben, så håper jeg å kunne reise mer, men da på ferie. *Gjerne under tregrensen, for jeg trives med tre.*

Per Skogstad vil umiddelbart forbinde Jostein med:

- Hyggelig, og interessert i absolutt alt!
- Villig til å satse
- Videresender ros
- Alt for godt orientert - ganske irriterende av og til.

Bioenergy 2009

Av Henning Horn

Den fjerde internasjonale konferansen for en bærekraftig bioenergibransje ble holdt i Jyväskylä, Finland. Konferansen tiltrakk seg 400 deltakere fra alle verdens hjørner.

Konferansen ble innledet av Dan Asplund fra Finbio, som viste til at Finland er et av de landene som har størst andel av biomasse til energiformål blant i-landene. Biomasse står for over 25 % av det totale innenlands energiforbruket, og 20 % av elektrisitetsforbruket genereres med bioenergi. Det er den høyeste andelen i EU. Finlands ambisjoner mot 2020 er å øke andelen fornybar energi fra 8,5 % til 38 %, hvorav en stor andel vil være bioenergi.

Heinz Kopetz fra The European Biomass Association ga et spark til alle som i dag snakker om karbonlagringssystemer som løsningen på dagens klimaproblemer. Han mente dette er et feilspor, da slike løsninger pr. i dag ser bort fra den økonomiske og energimessige virkningsgraden. Pengene bør i stedet benyttes på utvikling av fornybare energisystemer og energieffektivisering.

Ian de la Roche fra FP Innovations fulgte opp klimaproblematikken med å vise til at global oppvarming har ført til at det er sannsynlig at innen 2012 vil 700 millioner m^3 av canadisk furuskog være angrepet av barkebillearten Mountain Pine Beetle (Dendroctonus ponderosae).

Kraftproduksjon

Konferansen var ellers delt inn i tema som markedsstrategier lokalt og globalt, biogassproduksjon, biodrivstoff, miljø og klima, pellets- og biobrenselproduksjon og forbrenning og kombinert kraft- og varme produksjon (CHP). Den mest vanlige måten å produsere elektrisitet fra bioenergi er ved hjelp av dampturbiner. Denne teknologien krever relativt store enheter for at det skal være økonomisk forsvarlig. Dette er årsaken til at norske sagbruk i hovedsak produserer kun termisk energi til eget forbruk, og i noen tilfeller også til eksterne leveranser av fjernvarme.

Finsk trelastindustri opererer med mye større produksjonsenheter enn hva vi er vant til i Norge. Dette gjør at forbrenningsanleggene gjerne er utformet som kombikraftverk, hvor det i tillegg til termisk varmeproduksjon også genereres kraft ved hjelp av dampturbiner.

Fra befaringen. Her blir du kvitt kjerr, kratt og mer til. Denne er montert på lastebil og veier med kran 32 tonn. 200 lm^3 i timen burde være nok.

En løsning på utfordringen med større enheter på norske sagbruk kan være å benytte en Stirling-motor til egen kraftproduksjon. Treteknisk samarbeider i et FoU-prosjekt med Single-Phase Power AS (SPP) og Moelven Eidsvold Værk AS med uttesting av SPPs produksjonsmodell. Dette arbeidet ble presentert på konferansen.

Jyväskylä, Finlands sentrum for bioenergi

Jyväskylä ligger sentralt plassert midt i Finland, eller i "hjertet av bioenergiressursene", som konferansen reklamerte for. Dette området av Finland står for mer enn 50 % av det totale bioenergiforbruket. Her er det er mulig å se flere anlegg for produksjon og utnyttelse av bioenergi på en dag, enn i løpet av en uke andre steder.

Regionen er tilholdssted for mange ulike FoU- og utdanningsinstitusjoner innen bioenergi, i tillegg til å fungere som en "bioenergikunnskapsklynge" for ulike bedrifter og organisasjoner (University of Jyväskylä, VTT, FINBIO, BENET m.fl.). University of Jyväskylä er for øvrig et av de mest populære universitetene i landet, og med sine 16.000 høgskolestudenter kalles Jyväskylä ofte "studentbyen".

Mange bedrifter innen områdene skogs- og trelastindustri, samt bioenergi har base i Jyväskylä og omegn. Eksempler er Vapo Oy, Biowatti, Metso, UPM Kymmene og M-Real, så vel som energiselskaper og markedsføringsbedrifter for bioenergisektoren.

Det ble arrangert ekskursjoner, og en av utfluktene gikk til bedriftene Vapo Oy, kombikraftverkene Keljonlahti og Rauhalahti, samt Finlands tekniske forskningssenter, VTT.

Vapo Oy er ledende biobrensel produsent i Finland og de baltiske statene. Vapo er eid av den finske staten og svenske skogeiere gjennom Metsäliitto, og fokuserer på produksjon av torv, trebasert biobrensel og pellets av torv og tre.

Rauhalahti bio.

Når det snakkes om bioenergi i Finland, kommer man ikke utenom å snakke om torv. 1/3 av landarealet er torv-land, men kun ca. 1 % utnyttes industrielt. Vapo startet med industriell produksjon av torv for forbrenningsformål på midten av 40-tallet.

Jyväskylä Energia, et kraftselskap eid av byen Jyväskylä, bygger for tiden et nytt varmekraftverk i samarbeid med flere andre kraftselskaper. Keljonlahti CHP Power Plant vil ved ferdigstilling levere 200 MW fjernvarme og 210 MW elektrisk kraft (produsert vha. dampturbin). Fyrstoffet som vil bli benyttet er torv og trebasert bioenergi fra områder i nærheten av Jyväskylä og sentralt i Finland. Jyväskylä Energia har også kjøpt og leier terminaler for områdene, slik at det er korte fraktavstander til terminalene.

Rauhalahti bio CHP Plant leverer 140 MW fjernvarme og 87 MW elektrisk kraft. Fyrstoffet som benyttes er buntet Salix (energivirke) og torv. Energivirke blir alltid benyttet for innblanding i torv eller flis i store CHP kraftverk. På Rauhalahti står energivirket for ca. 5 GWh av energiproduksjonen. Det totale årlige energiforbruket ved kraftverket er på 2 TWh.

Det planlegges et nytt kraftvarmeanlegg i Jyväskylä for biomasse og torv. Anlegget vil ha en kapasitet på 500 MW, og kraftproduksjonen vil være 150 MW. I tillegg vil anlegget ha en enhet for produksjon av bioolje fra pyrolyse.

Ikke halm, men Salix.

Elementbygging og rehabilitering

Av Knut Einar Larsen, NTNU

Hvis vi skal oppnå de politiske mål med drastisk å redusere energiforbruket i bygninger, må det finnes løsninger som kan forbedre varmeisolasjon i vegger og tak i eksisterende bygninger. Dette fordi 80 % av de bygningene vi skal leve med i 2050 allerede er bygd.

Dette var utgangspunktet for forskningsprosjektet "TES Energy Facade", som er et europeisk forskningsprosjekt i regi av Wood Wisdom-Net. Prosjektet har pågått siden begynnelsen av 2008 og skal avsluttes våren 2010. Prosjektet har tre akademiske partnere fra de tekniske høgskolene i München og Helsinki og fra NTNU. Samtidig er det industripartnere fra alle tre land med; fra norsk side, Trebyggeriet AS i Evje i Aust-Agder. Prosjektet er finansiert av forskningsrådene i de tre landene. De norske midlene er således kommet fra Norges forskningsråd. I tillegg har universitetene og industripartnerne bidratt med egeninnsats.

TES Energy Facade er forkortelse for Timber based element systems for improving the energy efficiency of the building envelope. Vårt mål med prosjektet har altså vært å utvikle prefabrikkerte trebaserte elementer til forbedring av energieffektiviteten i bygninger. Mer opplysninger finnes på prosjektets nettsted *www.tesenergyfacade.com*

Gjennom prosjektet har vi:

- Definert kravspesifikasjoner og standarder for utforming av industrielt produserte prefabrikkerte elementer med trekonstruksjon for bruk til energiforbedring av eksisterende bygninger. På basis av disse standardene har vi ønsket å skape grunnlaget for et felles europeisk marked for trebaserte byggesystemer for energiforbedring av eksisterende bygninger.
- Utviklet prototyper for trebaserte fasadeelementer til forbedring av eksisterende bygninger.
- Undersøkt hvordan vi kan optimalisere en digital verdikjede fra dokumentasjon til ferdig produkt (digital skanning – oppbygging av bygningsinformasjonsmodell – utvikling av elementer i BIM – energisimulering i modell – produksjon på datastyrte maskiner)
- Gjennomført pilotprosjekter.

Det som nå gjenstår er utgivelsen av en TES manual.

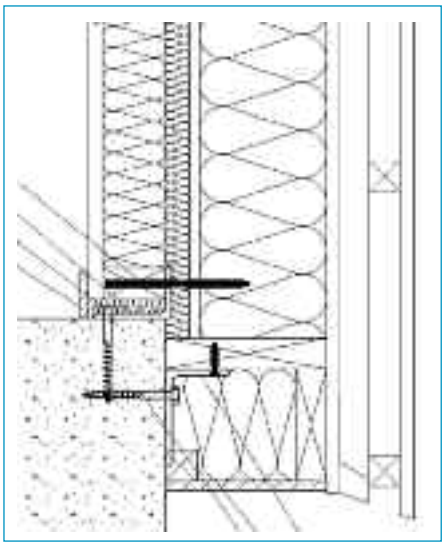
Som pilotstudie i den norske delen av TES Energy Facade er en bygning fra 1960-tallet på Risør videregående skole blitt oppgradert med trebaserte elementer, produsert av

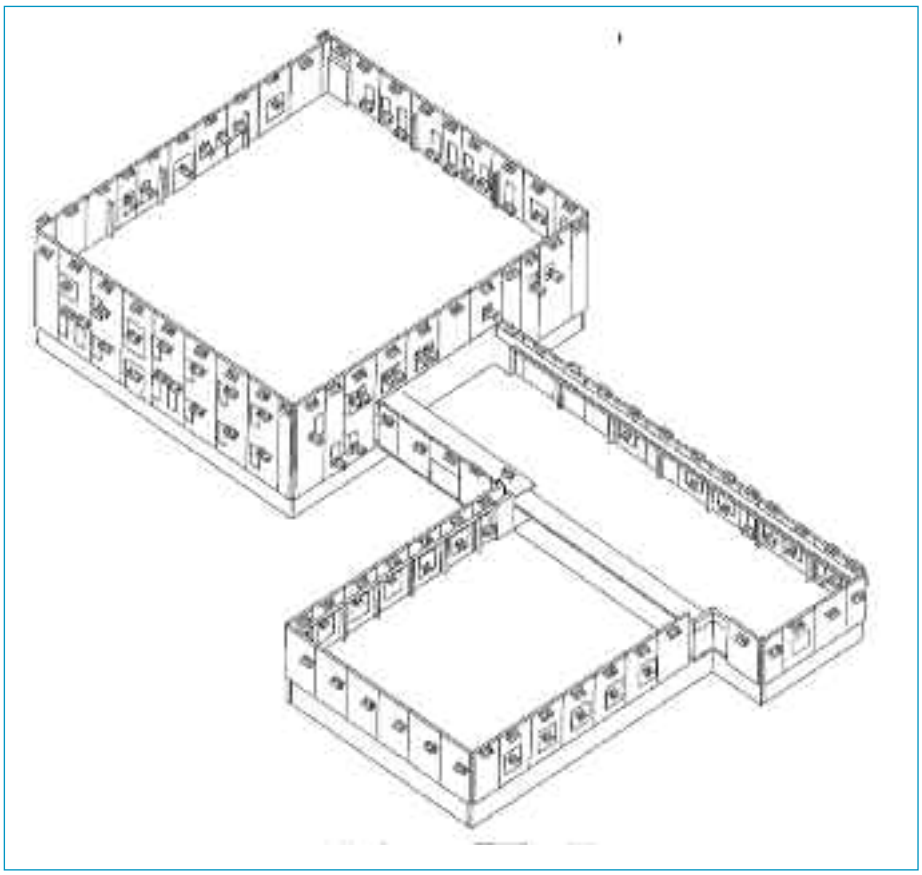
Risør videregående skoles A-blokk som inneholder verksteder og klasserom, bygd på 1960-tallet. Bildet er tatt før istandsetting i forbindelse med TES Energy Facade-prosjektet. Bygningen består av plasstøpte betongdekker og betongsøyler. Den eksisterende fasaden var en påmontert bindingsverksvegg med 10 cm mineralullisolasjon. Treverket i veggen og vinduer var i dårlig forfatning, i tillegg til at veggen hadde uakseptabelt dårlige termiske egenskaper. Foto: Knut Einar Larsen

prosjektets industripartner, Trebyggeriet AS. Ansvarlig for utforming var arkitektfirmaet Arkitektstudio AS i Bodø. Skolebygningen fikk gjennom dette prosjektet en ny fasade som dramatisk reduserte behovet for energi til oppvarming og samtidig var mer funksjonell til undervisningsformål ved at vindusarealet ble redusert.

Beregninger viser at energibehovet i kWh/m² år ble redusert fra 325 før utbedring til 49 etter, altså en besparelse på 275 kWh/m² år.

Snitt av den nye ytterveggen som består av trebaserte elementer. Tegning: Trebyggeriet AS





Oversikt over elementene. Tegning: Trebyggeriet AS

I forbindelse med Risør-prosjektet har vi også undersøkt metoder og systemer for effektiv flyt av digitale data gjennom de forskjellige prosessene i et byggeprosjekt av denne typen – fra dokumentasjon av den eksisterende bygningen via planlegging til produksjon og montasje av elementene.

Bygningen fotografert i august 2009 etter istandsetting med elementer fra Trebyggeriet AS på grunnlag av prosjekt fra Arkitektstudio AS. Foto: Liv Øvland

Elementene består av to deler, en indre del med 98 mm bindingsverk med mineralull isolasjon, og en ytre del med 198 mm bindingsverk med trefiber isolasjon. Først ble den eksisterende veggen revet, rom for rom. Så ble den indre delen av elementet montert mellom betongdekkene. Deretter ble den ytre delen montert. Den suksessive montasjen medførte at undervisningen kunne gå nærmest som normalt mens arbeidet pågikk, ettersom man bare trengte å stenge et rom om gangen. All montasje ble foretatt med kran på transportbilen. Stillaser var ikke nødvendig. Bildet viser fasaden med det indre elementet montert. Foto: Frank Lattke

Elementene ble levert med vinduer og med innvendig kledning av OSB-plater og utvendig stående kledning av 21 mm granbord. Den utvendige kledningen var ferdigbehandlet med ett strøk med silikatbeis. Dette er egentlig et produkt for murfasader, men som den norske importøren har videreutviklet i samarbeid med Keim Farben for å tilpasses trekledninger. Produktet var et av de som kom best ut i test foretatt av Norsk Treteknisk Institutt i prosjektet Miljøvennlig engangsbehandling, rapport 74/2009.

Vindusdetalj. For å skape variasjon i fasaden ble det brukt tre forskjellige bredder på kledningsbordene (98, 123 og 148 mm) som ble satt i et tilfeldig mønster.

Den ytre delen av elementet ble skrudd sammen med den indre delen og samtidig festet til betongdekkene med bolter. Dessuten hviler den ytre delen på kraftige stålbraketter festet til grunnmuren. Foto: Knut Einar Larsen

Fra elementproduksjonen på Trebyggeriet AS. Foto: Trebyggeriet AS

Brinell hardhetstest

Hardheten er motstand mot inntrengning. Treteknisk utfører en masse gulvtester der hardhet er viktig.

Hardheten blir testet med Brinell-metoden etter NS-EN 1534. Dette gjøres ved at en kule med diameter 10 mm blir trykket inn med en kraft på 1000 N. Så måles bredden på inntrykket både på tvers og på langs av fibrene, og ved omregning får man hardhet Brinell, HB. Jo høyere HB, jo hardere er trevirket.

Den svenske ingeniøren Johan August Brinell utviklet metoden i 1900.

Dette er en gulvkiller fra Eidsvoll.

Verdier målt vinkelrett på fibrene. Alle verdier er ca. tall og gir kun en indikasjon.

Jatoba	69 N/mm^2
Bambus	60
Doussie	60
Merbau	49
Ask	39
Teak	34
Bøk	34
Eik	34
Hevea	32
Kirsebær	31
Lønn	27
Valnøtt	26
Bjørk	26
Furu	17
Lerk	17
Lind	16
Gran	12

Kjøp norsk

En nasjon av treskallar? Hatten av for danskane som snart har overteke den norske jultremarknaden, endå dei der nede ikkje har skog so stor at du kan gå deg vill i han. Men treng verkeleg skoglandet vårt importera for en halv milliard i rundtømmer? Ja vel. Då treng me vel og å importera for godt en kvart milliard i papirmasse og papiravfall. Sunnmøringar lagar so raffinerte og delikate møblar at det snart berre er Antarktis dei ikkje eksporterar til. Det er bra dei eksporterer, for deira eigen nasjon importerer for godt over tre milliarder i møblar. ***Kva skal me eigenleg med franske og danske kjøken i en nasjon som ikkje kan laga mat?*** (Ivar Eskeland)

Noen foretrekker det greske kjøkken.

Jernvitriol

– overflatebehandling for gråning av tre

Av Bjørn Jacobsen

Bruk av jernvitriol til gråning av trematerialer har lange tradisjoner i Norge. I den senere tid er denne måten å gråne tre på blitt stadig mer populær, og da først og fremst for å behandle kledningsbord slik at de raskere får ett grått utseende.

Det er først og fremst gran, men også noe furu kjerneved som brukes til utvendig kledning. En behandling av disse materialene med jernvitriolløsning gir etter kort tids væreksponering – påvirkning av sollys og fuktighet – en gråbrun til sølvfarget overflate. Ikke ulikt en ubehandlet yttervegg som har blitt utsatt for vær og vind i noen år. Jernvitriol brukes kun når man ikke ønsker å beise eller male.

Jernvitriol er jernsulfat med krystallvann. Stoffet leveres som pulver og har kjemisk formel $FeSO_4\ 7H_2O$. Før bruk røres pulveret ut i vann. Vår erfaring er at en konsentrasjon på ca. 3 vektprosent – 30 g jernvitriol per liter vann fungerer bra og bidrar til å akselerere den biologisk nedbrytningen av treoverflaten. Jernvitriolløsningen kan påføres kledningen ved hjelp av malepensel. Når overflaten er tørr blir den svakt grågrønn. Grønnfargen forsvinner etter hvert og erstattes av en sølvgrå til gråbrun farge.

Husk at jernvitrol gir fargeskader på mur etc. Her burde løsningen ved beslag være bedre.

Jernvitriol gir ingen beskyttelse mot soppangrep/råte og bør brukes i anbefalt konsentrasjon. Forsøk gjort av SLU i Sverige har vist at dersom man økte konsentrasjonene til 5 % og 10 % løsninger, så fikk man ved væreksponering en større vektreduksjon av kledningsbordene sammenlignet med ikke jernvitriolbehandlet kledning. Hvorvidt denne vektreduksjonen skyldes hurtigere erosjon av overflaten eller angrep av mikroorganismer, er noe vanskelig å si.

Fasadens utseende og jevnhet i gråningen er i stor grad avhengig av hvorvidt det er mange "utstikk" fra veggen. Takutspring, vindusbrett, etc. gjør at graden av påvirkning av sol og regn vil variere på veggen. Dette kan gi et skjoldet utseende, som vil jevne seg noe ut over tid.

Vær oppmerksom på at jernvitriol kan få spikerhoder med manglende galvanisering til avgi mørke striper på veggen. Likeså kan metallbeslag misfarges.

En jernvitriolbehandlet vegg er et dårlig underlag for overflatebehandling med beis/dekkbeis/maling. Skal dette gjøres, så må den grå overflaten slipes/pusses ned slik at man kommer ned til nytt lyst tre.

Bruk av jernvitriol på treslag med høyt garvesyreinnhold som for eksempel eik, kan gi en meget mørk nesten sort farge som etter hver kan lysne noe. Det anbefales alltid å gjøre prøvebestrykninger slik at man får et inntrykk av fargen før hele veggen behandles.

Mer informasjon:

Fokus på Tre nr. 22, Utvendig kledning

Fokus på Tre nr. 23, Overflatebehandling av utvendig kledning

Fokus på Tre nr. 30, Ubehandlede trefasader

Hva tjente de på dampsaga?

Årslønn på Lillehammer Dampsag var i 1900 rundt 500 kroner. Av dette gikk 200 kroner (40 %) til mat og 125 kroner til husleie. Da var det ikke mye igjen til klær, brensel og evt. fornøyelser. Fagforeningskontingenten var 50 øre uka. For å spare penger ble det mye mjølmat, pultost, flesk og sild.

Det fantes noen få grupper som tjente bra. Arbeiderne på Mesna Bruk tjente 800 kroner året. Men enda bedre tjente middelklassenes handelsfullmektiger og lærere. (Lillehammer Byavis)

Treet på cellenivå under forkulling?

Arkitekthøgskolen i Oslo (AHO) har dette semesteret hatt et kurs på masternivå ved navn ytelsesbasert design med fokus på tre. Studentene har ved hjelp av empirisk testing av egenskaper ved tre forsøkt å jobbe med egenskaper ved tre som vanligvis anses som negative. Jeg har jobbet med forkulling av tre for å oppnå en høyre motstandsdyktighet i forhold til sopp og råte. I tillegg har jeg oppdaget at forkullingen gjør materialet hardere og at den kan brukes som metode for å få bøyde treelementer til å holde formen. Dessverre har det vært vanskelig å få greie på hvorfor disse egenskapene fremkommer ved forkulling og jeg håper at noen ved Treteknisk kunne gi meg svar på hva som egentlig skjer med treet på cellenivå under forkulling.

Hilsen Ida Angel Weum

Brent granstubbe. Kjerneveden er tørrest og brenner først.

Svar

Først og fremst må man skjelne mellom forkulling, pyrolyse og forbrenning. Pyrolyse er en termisk nedbryting av tre uten surstoff.

Forkulling er en nedbryting med lite surstoff (produksjon av trekull for pølsefest).

Forbrenning er en nedbryting i en vanlig atmosfære.

Hva skjer på cellenivå? Trevirke (cellevegger) består av cellevegg-polymerer (cellulose, hemicelluloser og lignin). Den kjemiske sammensetningen er ca. 50 % karbon (C), 44 % oksygen (O) og 6 % hydrogen (H).

Etter en forkulling blir hovedsakelig karbon til overs. Et biprodukt er tjære, som er fungicid og insekticid, dvs. motstandsdyktig mot sopp og insekter. Bestandighet mot råte øker dermed. I tillegg er det sannsynligvis vanskeligere for mikroorganismer å identifisere og nedbryte det forandrede substratet. For det tredje trenger sopp en relativ høy trefuktighet for å utvikle seg. Hydroksylgruppene (= OH-gruppene) i celleveggen spiller en viktig rolle for opptak av vann, og antallet av disse er drastisk redusert.

Det finnes ulike effekter som forklarer at treelementene holder formen:

1) Nedbrytning av celleveggpolymerene fører til at mikrosprekker dannes ved bøyning. Disse formendringene er tydeligvis ikke reversible.

2) Tre er et materiale med elastiske og plastiske egenskaper. Ved bøying skjer først en elastisk forandring og deretter en plastisk forandring. Bare den elastiske formendringer er reversibel. Temperaturer over 100 - 115° fører til en plastifisering. Dessuten blir de elastiske egenskapene drastisk redusert. Elastisitet forutsetter at polymerene kan gli forbi hverandre. Under forkulling reduseres antall OH-grupper og hydrogenbindinger betydelig, og det fører til at glidningen reduseres.

(Ulrich Hundhausen)

Trebruer er pene

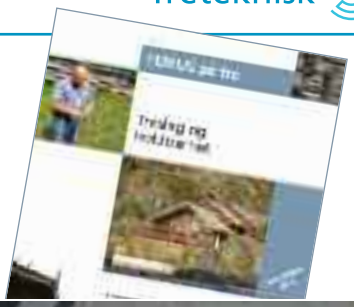
Men de må ikke være for utagerende, for da mister man fokus på veibanen.

Suset over furuen

Det er det enkle og ubehandlede som vil prege furustilen fremover. Det unike, det som lukter av autentisitet og håndverk blir nå forlokkende. Interiørintelligentsian har aldri fornektet furumøbler. Furu er det eksklusive uttrykket for nøkternhet. Stylistene som har fornektet furuen for alltid, skal få en dag i måråå. (D2 Åke Refsdal Moe)

Denne venter på tur for å forvandles med karbon.

Treslag og holdbarhet



Med naturlig holdbarhet menes trevirkets evne til å motstå angrep av råtesopper og eventuelt insekter/marine borere. Kunnskap om holdbarheten under forskjellige forhold får man ved erfaring og ved å utføre forsøk under de aktuelle klimaforhold.

Biologiske skadegjørere er en fellesbetegnelse på de levende organismene som under visse forhold kan ødelegge tre. De hører til bestemte arter innen gruppene bakterier, sopper, insekter og marine borere.

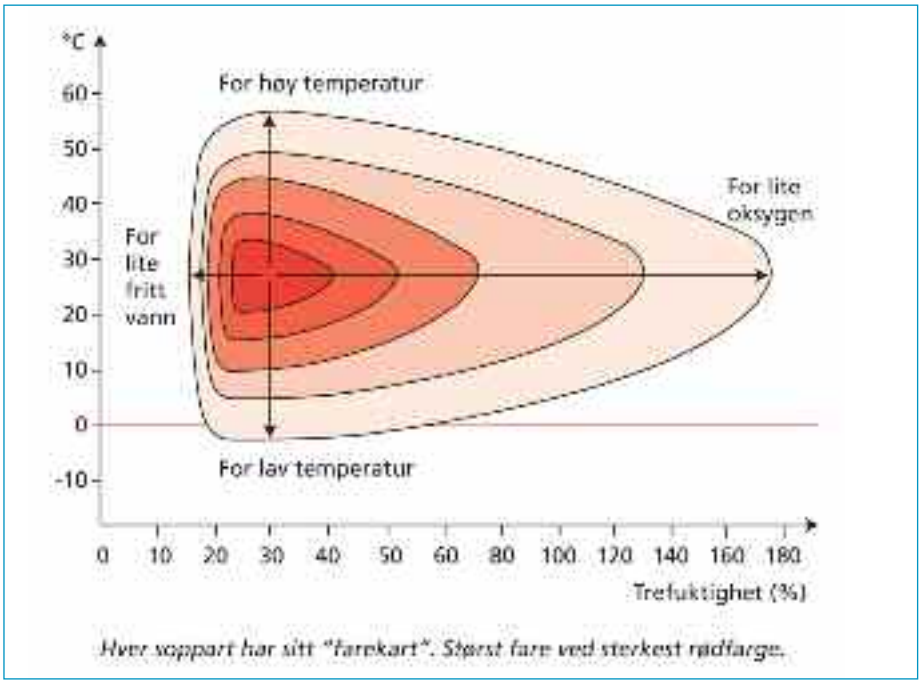
Trevirket består av cellulose, hemicellulose og lignin. Stoffene som finnes i cellehulrommene kalles ekstraktstoffer. Både cellulose, hemicellulose, lignin og flere av ekstraktstoffene (sukkerarter o.l.) kan spaltes til enklere organiske forbindelser. De vil derved tjene som næringsstoffer for sopp. Nedbrytningen skjer ved hjelp av enzymer som soppene skiller ut. Det trengs forskjellige enzymer til å spalte de forskjellige bestanddelene i trevirket. Enkelte av treets ekstraktstoffer er giftige for soppene, f.eks. pinosylvinforbindelser i furu kjerneved.

Krav til vekstforhold varierer med sopparten. Generelt kan man si at dersom sporene har tilgang til fritt vann, vil de spire hvis temperaturen er mellom 10 °C og 30 °C. Soppen vil fortsette å utvikle seg hvis den får næring f.eks. fra trevirke som har en trefuktighet over 20 % (av tørrvekt) og en temperatur mellom 0 °C og 40 °C. Det kreves også litt oksygen. Soppen kan overleve både uttørking og kuldeperioder. Den begynner å vokse igjen når forholdene blir gunstige. Normalt vil de fleste sopper dø når de blir varmet opp over 45 °C.

Når det gjelder bartrærne våre, kan yteved i lerk og furu gjøres meget holdbar ved impregnering. Dvs. at yteveden får en bedre holdbarhet enn kjerneveden. Merk at uansett treslag, så vil man etter noen år få tilnærmet den samme "værgrå" fargen på overflatene.

Norsk institutt for skog og landskap og Norsk Treteknisk Institutt har i de siste år hatt et samarbeidsprosjekt for å gradere holdbarheten til en del norske treslag samt noen utenlandske. Holdbarhet graderes for kjerneved, fordi yteveden i alle treslag anses som "ikke holdbar".

Test av ubehandlet virke.



Hver soppart har sitt "farekart". Størst fare ved sterkest rødfarge.

Holdbarhetsklasser 1 - 5

1. **Meget holdbar**
   CCA-impregnert, Cu-impregnert, einer, merbau.
2. **Holdbar**
   Western Red Cedar fra USA.
3. **Moderat holdbar**
   Furu kjerneved, lerk kjerneved (norsk og russisk), eik, teak fra plantasje, Western Red Cedar fra Norge, douglas fir fra USA.
4. **Lite holdbar**
   Gran, edelgran, sitkagran.

Eksempel på krymping

Taklister

I lengderetningen krymper furu 0,01 % pr. 1 % fuktighetsendring. En list som er 3000 mm lang og tørker ned 8 % fra 17 % til 9 % fuktighet får følgende krymping: 3000 mm x 0,01/100 % x 8 % = ca. 2,4 mm. Dvs. 1,2 mm i hver halvdel.

I et hjørne møtes to lister og krympesprekken blir enda større. Visuelt vil sprekken i hjørnet bli hypotenusen av hver lengdekrymping. (Rota av $\sqrt{1{,}2^2 + 1{,}2^2} = 1{,}7$.) Krympingen øker da fra 1,2 mm til 1,7 mm.

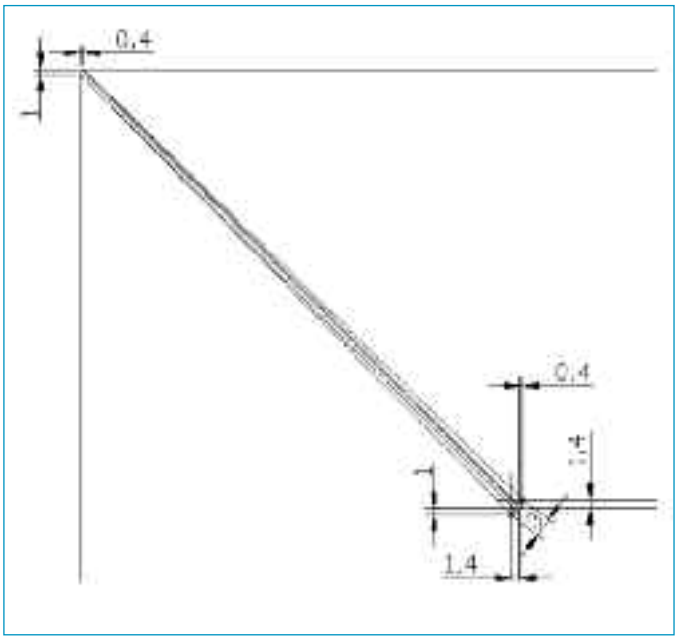
Karmlister

Lister som er gjæret rundt vinduer og dører vil få større krympesprekk på innsiden enn utsiden. Det skyldes større krymping pr. lengdeenhet i bredden enn i lengderetningen.

I bredderetningen er krympingen ca. 0,25 % pr. 1 % fuktighetsendring. En 70 mm bred list vil ved 8 % nedtørking få følgende krymping: 70 mm x 0,25/100 % x 8 % = ca. 1,4 mm. Denne breddekry√mpingen er synlig på innsiden av vinkelen dvs. mot dør/vindu.

Ved listing av en dør brukes for eksempel karmlist 70 mm bred og 2200 mm lang. Horisontal lengde 1000 mm. Breddekrymping vil utgjøre ca. 1,4 mm og lengdekrymping ca. 1,8 mm.

Krymping for vertikal list: 0,9 mm (halve lengden) + 1, 4 mm (bredde) = 2,3 mm.



Krymping for horisontal list: 0,4 mm (lengde) + 1, 4 mm (bredde) = 1,8 mm.

$\sqrt{2{,}3^2 + 1{,}8^2} = 2{,}9$

Total synlig sprekk på innsiden av vinkelen blir ca. 2,9 mm.

5. Ikke holdbar
Yteved i alle treslag, rogn, lind, ask, alm, osp, bjørk, lønn, selje, bøk, or.

Den vanligste metoden for å unngå råte er konstruktiv trebeskyttelse. Det vil si å hindre vann i å nå konstruksjonen, eventuelt raskt tørke ut dersom den blir fuktig. Dersom man ikke kan benytte konstruktiv beskyttelse, må man kjemisk behandle trevirket ved bestrykning med trebeskyttelsesmidler eller bruke trykkimpregnert eller kjemisk modifisert tre. Dersom man bruker trebeskyttelsesmidler, bør behandlingen skje før montering. Pass også på å behandle endeveden. Dette gjelder også ved kapping av trykkimpregnert tre.

fred.evans@treteknisk.no

De følgende Fokus på tre vil gi ytterligere informasjon:

Nr. 2 Treslag og holdbarhet
Nr. 10 Soppfarget lauvtrevirke
Nr. 11 Lerk
Nr. 18 Lauvtrevirkets egenskaper
Nr. 21 Trykkimpregnering
Nr. 22 Utvendig kledning
Nr. 23 Overflatebehandling av utvendig kledning
Nr. 25 Kjerneved av furu
Nr. 28 Gran
Nr. 30 Ubehandlede fasader
Nr. 34 Furu
Nr. 35 Bjørk
Nr. 38 Trefuktighet og tørking
Nr. 40 Trevirkets oppbygning og egenskaper
Nr. 41 Tradisjonsbasert trebruk
Nr. 42 Tradisjonsbaserte byggemetoder
Nr. 49 Sitkagran
Nr. 50 Insekter i tre
Nr. 51 Soppskader på tre

Bygger du riktig, så varer det lenger.

Bølgen

Av Kjell Helge Solli

Sommeren 2009 ble det åpnet en ny trebru (gang- og sykkelbru) på Kongsberg. Brua går over Numedalslågen ca. 1 km sør for sentrum. Bakgrunnen for å bygge ei bru på dette stedet var at byens største boligområde ligger på østsiden av Lågen og de store industriområdene ligger på vestsiden. For å komme fra Gamlegrendsåsen til industriområdene måtte en tidligere sykle eller kjøre bil gjennom sentrum og videre 2 - 3 km langs E134. I rushtiden medførte dette mye unødvendig bilkjøring, lange køer og ditto utslipp av eksos/CO_2.

Kongsberg har i tillegg til 4 andre byer siden 2006 deltatt i "Sykkelbyprosjektet". For Kongsberg sin del har sykkelbruken blant befolkningen økt fra 19 % til 22 % i perioden 2006 – 2008. Det forventes at denne prosenten øker betraktelig etter at den nye trebrua over Lågen er åpnet. Det har blant annet blitt registrert over 400 syklister over brua på én dag, noe som bekrefter behovet.

Bølgen i bruk.

Brua er en overdekket gang- og sykkelbru hvor bæresystemet er en fagverkskontruksjon i limtre. Total lengde er 102 meter, hvorav det lengste spennet er 36 meter. Arne Eggen Arkitekter A/S har hatt ansvar for utformingen og som byggherre står Statens Vegvesen, Region Sør.

Den arkitektoniske utformingen reflekterer den strømmende Lågen under, samt gjenspeiler åsene som bølger seg rundt byen. Etter en navnekonkurranser fikk trebrua da også det treffende navnet Bølgen. Bølgen fikk Kongsberg kommunes arkitekturpris for 2009.

Bølgen.

Glimt fra innvielsessermonien.

Aktuelt fra biblioteket

Skogbruk

Rough guide om klimaendringer / Robert Henson; oversatt av Egil Fredheim og Jan Wesenberg; [forord av James Lovelock]. - Bekkestua: NKI forl., 2009. - 374 s.

Sitkagran / Jan Bramming og Knut Magnar Sandland. - Oslo : Treteknisk, 2009. - 3 s.

Skogbrann: øydeleggande og fornyande / av Toril Drabløs Eldhuset. - Ås: Skog og landskap, 2009. - 2 s.

Tredrepende barkbiller i Europa og Nord-Amerika / av Bjørn Økland. - Ås: Skog og landskap, 2009. - 2 s.

A guide to useful woods of the world / edited by James H. Flynn, Jr. and Charles D. Holder. - 2nd ed. - Madison, Wis.: Forest products society, 2001. - 618 s.

Livet mellom trærne: en beskrivelse av forholdet mellom menneske og skog / Vegard Gundersen. – Ås: Norsk institutt for skog og landskap, 2009. - 38 s.

Skogforskningens historie 1967-2006 / Red.: Severin Woxholtt. - Ås: Norsk institutt for skog og landskap, 2009. - 219 s.

Vekst, produksjon og klimarelaterte skader i fem proveniensforsøk med gran (Picea abies L. Karst) på Østlandet / Aksel Granhus og Bernt-Håvard Øyen. - Ås: Norsk institutt for skog og landskap, 2009. - 22 s.

Bearbeiding

Combining X-ray and 3D scanning of logs / Johan Skog. - Luleå: Universitetstryckeriet, 2009. - 26 s.

Drying Spruce-Pine-Fir lumber / editor and principal author: Peter Garrahan. - Vancouver: FPInnovations, 2008. - 172 s.

Drying wood with high frequency electric current / Helmuth Resch. - Vienna: Helmuth Resch, 2009. - 84 s.

Bibliotekstjenester

Biblioteket er primært en støttefunksjon til ansatte og til medlemsbedrifter, men andre interesserte er også velkommen til å bruke samlingen.

Vi kan tilby:

- Lån fra vår samling som omfatter nyere og eldre litteratur innenfor Treteknisk sine fagområder. Tidsskrifter lånes ikke ut, men artikkelkopier kan bestilles. Også enkeltpersoner utenfor medlemsbedriftene våre er velkommen til å låne, men bes om å sende sine låneønsker gjennom sitt eget fag- eller folkebibliotek. Bibliotekets samling er registrert i Bibsys, og søk i katalogen vår kan gjøres gjennom Bibsys ASK.
- Litteratursøk til våre medlemsbedrifter.
  Kontakt Kari Larsen Mariussen på epost bibpost@treteknisk.no eller telefon: 22 96 56 12 for bestilling.

Biblioteket er betjent tirsdag, torsdag og fredag fra 09:00-15:00. Utenom disse tidene er biblioteket selvbetjent. For å få best mulig service anbefales det at man ringer eller sender epost på forhånd.

Kari Larsen Mariussen.

Holzwerkstoffe und Leime: Technologie und Einflussfaktoren / Manfred Dunky ; Peter Niemz. - Berlin: Springer, 2002. - XXIV, 954 s.

Svertesopp på trefasader / Bjørn Jacobsen og Lone Ross Gobakken. - Oslo: Norsk treteknisk institutt, 2009. - 56 s.

Treteknisk håndbok. - 3. utg. - Oslo: Norsk treteknisk institutt, 2009. - 338 s.

Træbeskyttelse. - Lyngby : Træinformation, 2009. - 134 s.

Tørking av lafteplank / Knut Finstad og Knut Magnar Sandland. - Oslo: Norsk treteknisk institutt, 2009. - 26 s.

Wood modification: chemical, thermal and other processes / Callum A.S. Hill. - Chichester: Wiley, 2006. - XIX, 239 s.

Holzsortierung, Trends, Markt, Klebstoffe / Wiener Leimholz-Symposium 2006, 23. und 24. März in Wien. Hrsg.: Holzforschung Austria. - Wien: Holzforschung Austria, 2006. - 121 s.

Korrosion hos fästdon i brandskyttat trä = Corrosion on metal fasteners in fire retardant treated wood / Malin Källman. - Stockholm : Arkitektur och sammhällsbyggnad, Kungliga tekniska högskolan, 2009. - 49 s.

Insekter i tre / [Fred G. Evans]. - Oslo: Treteknisk, 2009. - 6 s.

Norsk tømmermåling: mellom barken og veden i 100 år / Anders Hals. - Lysaker: Norsk virkesmåling, 2009. - 202 s.

Soppskader på tre / [Fred G. Evans]. - Oslo: Treteknisk, 2009. - 6 s.

Bruk av tre

Bioenergi i Norge: potensialer, markeder og virkemidler / av Bjørn Langerud... [et al.]. - Lillehammer: Østlandsforskning, 2007. - 193 s.

Dører og vinduer av tre / Johan Solhaug, Nils Løvik og Peik Sunde. - Lillestrøm: Byggenæringens forl., 2001. - 150 s.

Energipotensialet fra skogen i Norge / Simen Gjølsjø og Kåre Hobbelstad. - Ås: Skog og landskap, 2009. - 8 s.

ENTRÉ - energieffektive trekonstruksjoner : Delraport 1 - TEK-07 / Christoffer Aas Clementz, Geir Glasø og Audun Øvrum. - Oslo: Norsk treteknisk institutt, 2009. - 46 s.

Etterisolering: energisparende tiltak i småhus / [forfatter: Trond Bøhlerengen ; redaktør: Ida Rambæk ; fagredaktør: Hanna J. Larsen]. - Oslo: SINTEF byggforsk, 2009. - 105 s.

Forkortet udgave af Eurocode 5 - trækonstruktioner : DS/EN 1995 FU:2009 / Dansk standard. - Charlottenlund: Dansk Standard, 2009. - 112 s.

Green building materials: a guide to product selection and specification / Ross Spiegel, Dru Meadows. - 2nd ed. - New York: Wiley, 2006. - VI, 361 s.

ICT for whole life optimization of residential buildings / Tarja Häkkinen... [et al.]. - Espoo: VTT, 2007. - 207 s.

Innvendig listverk / Sigurd Eide. - Oslo: Norsk treteknisk institutt, 2009. - 4 s.

Klimatesting av massivtreelementer / Karl Harper og Knut Magnar Sandland. - Oslo: Norsk Treteknisk institutt, 2009. - 19 s.

Mer trä i byggandet: underlag för en nationell strategi för att främja användning av trä i byggandet. - Stockholm: Fritzes, 2004. - 189 s.

Performance in use and new products of wood based composites / edited by Mizi Fan... [et al.]. - London: Brunel University Press, 2009.

Practical design of timber structures to Eurocode 5 / Hans Larsen and Vahik Enjily. - London: Thomas Telford, 2009. - 268 s.

Primary industries facing global markets : the supply chains and markets for Norwegian food and forest products / Frank Asche (ed.). - Oslo: Universitetsforl., c2006. - 477 s.

Sealing timber floors : a best practice guide to floor preparation and the selection, application and maintenance of floor lacquers / by P. M. Kaczmar. -Buckinghamshire: TRADA Technology, 2001. - 28 s.

Seals for timber floors : a specification guide / by P. M. Kaczmar. - Buckinghamshire: TRADA Technology, 2002. - 28 s.

Semi volatile organic compounds and flame retardants : occurrence in indoor environments and risk assessment for indoor exposure / Helena Järnström, Sirje Varnes and Miimu Airaksinen. - Espoo : VTT, 2009. - 57 s.

The Handbook of biomass combustion and co-firing / edited by Sjaak van Loo and Jaap Koppejan. - London: Earthscan, 2008. - X, 442 s.

Timber failure mechanisms in high-capacity dowelled connections of timber to steel: experimental results and design / Antti Hanhijärvi and Ari Kevarinmäki. - Espoo: VTT Technical Research Centre of Finland, 2008. - 53 s.+ vedl. 37 s.

Timber fire resisting doorsets : maintaining performance under the new European test standard / by J. J. Osborn. - Buckinghamshire: TRADA Technology, 2002. - 28 s.

Timber frame walls and floors: fire resistance of service penetrations / Trada technology. - Buckingham-shire: TRADA Technology, 2001. - 36 s.

Treteknikk: Vg1 bygg- og anleggsteknikk. - 2. utg. - Oslo: Norske trevarefabrikkers landsforbund, 2008. - 68 s.

Trehus: figursamling for byggeplass / [fagred.: Knut Ivar Edvardsen, Trond Ramstad]. - Oslo: SINTEF byggforsk, 2009. - 288 s.

Understanding sustainable architecture / Terry Williamson, Antony Radford and Helen Bennetts. - London : Spon Press, 2003. - X, 160 s.

Bedre utnyttelse av bioenergi fra sagbruk gjennom fjernvarmeleveranse / Henning Horn. – Oslo: Treteknisk, 2010. – 48 s.

Hva er felles for hus og språk?

Begge må vedlikeholdes.

Boligabc for grunnskolen: Hefte 1-2 / Boligprodusentenes forening ; [prosjektledere Knut Moen ... [et al.] ; redaksjonsutvalg: Tom Ekeli [et al.]]. - 2. utg. - Lillestrøm: Byggenæringens forl., 2009. - 348 s.

Bygg for framtida: miljøhandlingsplan for bolig- og byggsektoren 2009-2012 / Kommunal- og regionaldepartementet. - [Oslo]: Departementet, 2009. – 67 s.

Digital systems in architectural design and fabrication: two case studies in digital fabrication and 1:1 building at NTNU, Trondheim / by Knut Einar Larsen. - [Trondheim], 2008. - 43 s.

Klimautfordringene - landbruket en del av løsningen / Det kongelige landbruks- og matdepartement. - Oslo: Landbruks- og matdepartementet, 2009. - 175 s.

Moderne trevinduer: - funksjonalitet, levetid og design / Heidi Arnesen ...[et al.]. - Oslo: SINTEF Byggforsk, 2009. - 49 s.

Produksjon: VG2 treteknikk / Håkon Rødningsby m.fl. - Lillestrøm: Byggenæringens forl., 2009. - 260 s.

Timber in contemporary architecture: a designer's guide / Peter Ross … [et al.] - TRADA technology, 2009. - 192 s.

Træspær 1: spær med hulplader / [manuskript: Jørgen Munch-Andersen]. - 1. udg. - Lyngby: Træinformation, 2009. - 79 s.

Træspær 2: valg, opstilling og afstivning / [manuskript: Jørgen Munch-Andersen og Bjarne Lund Johansen]. - 1. udg. - Lyngby : Træinformation, 2009. - 144 s.

Håndbok om vannskader: årsak, undersøkelser, tiltak og gjenoppbygging / Johan Mattsson & Oddvar Stensrød. - [Oslo] : Mycoteam, c2009. - 223 s.

Bolighus i massivtre

Av Sigurd Eide

Det er stadig flere som bygger bolighus i massivtre. Moelven Massivtre AS har høsten 2009 levert massivtreelementer til dette prosjektet.

Lauvastølveien i Stavanger

Massivtreelementer, satt sammen til store dekker, vegg,- og takelementer i fabrikk. Elementene ble ferdig utforet og isolert i fabrikk.

Elementene ble bearbeidet i fabrikk, og tilpasset tekniske instalasjoner ved at det ble frest ut utsparinger for innfelt belysning, elektriske kontakter, o.l.

Sammenstilling av takelementer i fabrikk, MMT.

Massivtreelementene har granoverflate innvendig.

Store elementer med høy grad av ferdigstilling i fabrikk fører til kort montasjetid på byggeplass.

Trekkerør og bokser for el-anlegg montert i fabrikk.

Innvendige overflater i gran.

Veggelement ferdig isolert. Løftestropp montert i fabrikk for å spare montasjetid på byggeplass. Elementene blir pakket i plast før transport.

Elektrisk fuktighetsmåler

Utstyr

Elektrisk motstandsmåler med isolerte pigger, gradert til 30 % med maksimalt 1 % oppløsning.

Utførelse

- Motstanden minker med økende temperatur.
- Den øker med minkende temperatur.
- Forskjellig treslag har forskjellig ledningsevne.

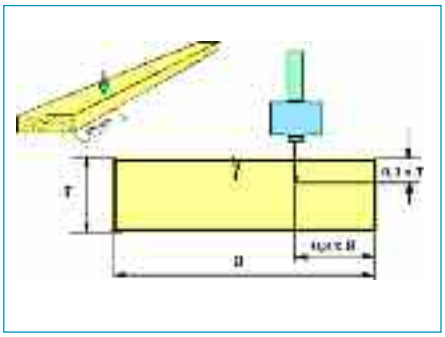
Korriger den elektriske motstandsmåleren for treslag. Trykk på knappen med termometer og still inn trevirkets temperatur (siste døgns gjennomsnittstemperatur).

Normalt skal målingen utføres i fiberretningen. Målingen skal kun utføres på tvers av fiberen hvis dette står spesifisert for måleinstrumentet.

For å unngå påvirking av overflatefuktighet og mulige variasjoner i tverrsnittet, skal isolerte pigger brukes.

Slå inn elektrodene minst 300 mm

fra begge endene (eller midt på hvis prøven er under 600 mm lang), 0,3 ganger bredden inn fra kanten og 0,3 ganger tykkelsen ned i prøven (se figur). Måleområdet skal være fritt for tyrived og feil som bark, kvist og kvaelommer. Hvis slike feil er til stede, ta mål-



ingen på det nærmeste rene området mot midten av prøven.

Vent to til tre sekunder etter innslag av elektrodene før måleverdien avleses. Målingen avrundes til nærmeste hele prosent.

Målenøyaktighet for elektriske motstandsmålere ligger på ± 1-3 % for enkeltmålinger. *(ylva.steiner@treteknisk.no)*

Musekvist

Ei lita mus prøvde å presse seg inn i hytta gjennom et kvisthull i hytteveggen. Den hadde tydeligvis spist litt for mye mat i sommer, og kom bare gjennom hullet med hodet. Hytteeieren fikk altså ikke musa helt i hus. Den ble kvalt i kvisten.

Bark

Bark er et unikt middel for oppsamling av olje både til lands og vanns. Her er sortert, tørket og granulert furubark.

85 - 90 % furubark
(sortert, tørket og granulert)

10 - 15 % trefiber

Visste du at 4 liter, dvs. 1 kg, bark klarer å suge opp:

4,3 kg malerfarge, 2 kg bensin,
3 kg råolje og 4,3 kg bunkersolje.

Flytbarhet på vann:
5 timer 99 % og 7 døgn 95 %

Treteknisk svarer

Oppfukting av kjellergulv

Jeg merket at det var vann i kjelleren. Gulvet har furubord som er oppforet ca. 3 cm fra betongen og har varmekabler. Fire dager senere var takstmann på befaring og gjorde meg oppmerksom på at gulvbordene var kuvede. Mitt spørsmål er hvor lang tid det kan ta før det oppstår kuving av gulvbord ved eksponering for vann og fuktighet samt varme fra varmekabler?

Svar

Slik oppfukting vil føre til kuving av bord svært raskt. Når det i tillegg står fritt vann og det er varmekabler under gulvet vil jeg anta at mye av skaden har skjedd allerede etter ett til to døgn.
(Christoffer Aas Clementz)

Finnes brannhindring bak kledning?

I denne nettingen er det stoff som ekspanderer under varmepåvirkning og tetter luftrommet.

Kjønrøk?

Kjønrøk er opprinnelig betegnelse på sot, som her blitt brukt som sort pigment. I dag benyttes carbon black, som i prinsippet er noe av det samme. Ble fremstilt i gamle dager ved ufullstendig forbrenning av harpiksrik furuved. I nyere tid har betegnelsen blitt brukt om karbonpigmenter fremstilt ved ufullstendig forbrenning av olje i panner, lampesvart.

Kjønrøk setter en mørk farge på jernvitriolbehandlingen og pigmentet bidrar sikkert til en viss beskyttelse av kledningsbordene.
(Bjørn Jacobsen)

Hvordan feste åpen kledning?

Spiker.

Selvborende skruer gir ofte opprevet overflate.

Jeg vil anbefale at det benyttes spiker med 2,8 tykkelse. Skruer med selvborende spiss vil gi bedre resultat enn spikring, men er selvsagt veldig tidkrevende.

Spiker må dykke minst mulig for å unngå vannsug, maks 2 mm. Det er bedre å etterslå de som evt. ikke går langt nok inn pga. hard ved.

For å unngå oppsprekking ved endeskjøter bør spiker trekkes inn 20 mm fra enden. Da kan det være vanskelig å treffe en lekte på kun 48 mm, når det i tillegg skal være 5 mm avstand i skjøt. Denne lektebredden kan derfor med fordel økes til 68 mm eller 73 mm. Avstand fra kant og bredde på underliggende lekter kan reduseres ved bruk av skruer.

Ved endeskjøting bør veden gå samme vei slik at man får lik kuving av bordene.

Dersom enden på bord sprekker det minste i forbindelse med oppsetting, bør det byttes/kortes. Slikt blir aldri bedre med tiden.
(Christoffer Aas Clementz)

Blytung trykkimpregnert

Har nettopp kjøpt noen meter trykkimpregnert materiale 36x148 til å lage en liten utendørs trapp. Jeg var så opptatt med å få riktige lengder, at jeg ikke la merke til at den ene planken var tung som bly. Den veier ca. 5,2 kg pr. meter, dvs. en egenvekt på ca. 0,85!

Kommer dette til å skape problemer? Jeg tenker selvfølgelig på kraftig bøying og vridning.

Svar

Det er ikke blyet som veier, det er vannet. I saltimpregnert virke er saltet løst opp i vann og trykket inn i trecellene. Etter denne prosessen er nok ikke dine planker tørket fra fabrikk. Da det skal brukes utendørs, vil det alltid fuktes og tørkes. Pass på at når du fester trinnene, så må margen vende opp. Da ligger trinnene stødigere og vann renner av. (Per Skogstad)

Hjulspor i parketten

Reklamasjonssak overfor en leverandør av et kjøleskap som på grunn

av at hjulene har laget stygge merker i parkett. Eike parketten er oppgitt ha trykkfasthet 3,6 i Brinell.

Produsenten av kjøleskapet hevder at parkett ikke vil tåle at man triller et kjøleskap som veier ca. 66 kg. De hevder at hjulene på deres skap medfører ikke en større risiko for skader på parkett enn det som er vanlig også med andre tilsvarende skap.

Skadene i parketten er ca. 2 mm smale fordypninger, forårsaket av at hjulene på kombiskapet ikke er plane og har en kant midt på. Jeg hevder at det er hjulene på deres produkt det er noe galt med, da jeg har trillet andre kjøleskap og andre hvitevarer på parkettgulv uten at hjulene har laget spor i parketten.

Hjulene på det kombiskapet er ikke plane og er kun 1,5 cm brede og har en kant på midten. Jeg hevder at parkett er et vanlig gulv på kjøkken i moderne leiligheter i dag, og at dette bør være kjent for produsenter av hvitevarer. Det jeg altså trenger hjelp til er dokumentasjon for hva parkett skal tåle og hva 3,6 i Brinell betyr.

Jeg må presisere at jeg ikke har reklamert på parketten, men på hjulene på det aktuelle kombiskapet.

Svar

3,6 i Brinell tilsvarer 35,3 N/mm². Hvis man forutsetter at hjulene ligger an mot gulvet på et område på 2x2 mm = 4 mm², kan man multiplisere denne flaten med hardheten til parketten og finne ut maksimalt trykk. Det blir i dette tilfellet 4 mm² x 35,3 N/mm² = 141 N.

Dette skapet på 66 kg fordeler sin vekt på kun to hjul tilsvarer dette 324 N/hjul (66 kg x 9,81) / 2 stk). Dvs. at gulvet ikke tåler trykket fra skapet.

Dersom man hadde hatt den andre typen hjul som er 30 mm bred og man antar at det også her ligger an 2 mm i rulleretning, får man 60 mm² å fordele trykket på. Det betyr at gulvet hadde tålt 2118 N, hvilket langt overstiger trykket fra skapet.

Alt avhenger altså av flaten mellom hjul og parkett. I dette tilfeller har hjulet som ikke er plant kun 6,7 % av kapasiteten til det som er flatt ((4 mm² / 60 mm²) x 100 %). (Christoffer Aas Clementz)

Jeg skal bygge et trefly "Spitfire" i oregon pine

Er det et egnet treslag?

Svar

Ja, - det er det.
(Byggetiden er beregnet til 10 år.)

Jeg skal lage en 5 meter høy kirkedør i eik

Hvilken limtype skal jeg bruke?

Svar

Har du sett Limliste på www.treteknisk.no?

Holdbarhet stammeskiver utendørs

Jeg har vunnet en konkurranse der det skal lages en utendørs kule i tre. Yttersjiktet skal bestå av treemner som er festet til stålstenger inn mot midten.

Svar

Vi anbefaler åpen løsning uten fuger. Fugemasse mellom emnene vil aldri bli helt tett, da trevirket vil krympe/svelle. Treemnene bør være ca. 15 cm tykke, for korte gir fare for gjennomsprekk. Konstruksjonen må festes 30 cm opp fra bakken med spesialbeslag i rustfritt stål. Impregneringen bør skje før bearbeiding, da det ellers kan oppstå svelling av enkeltdelene som gjør det vanskelig å sette sammen. Som råstoff kan en benytte for eksempel furu yteved eller southern yellow pine (SYP) som har en meget stor andel yteved. De blir gjennombehandlet og vil ved bearbeiding beholde mye av sin beskyttelse mot råtesopp. Alle treslag vil bli grå uten overflatebehandling. (Per Skogstad)

Råteskader i kledning

Råteskader som jeg har fått i kledning etter bare 9 år. I 2000 ble huset bygget på og helt ny kledning ble montert.

Kan dere si noe om hva som kan være årsaken til disse skadene og hva jeg eventuelt kan gjøre med dem?

Svar

Å få råteskader i utvendig kledning etter kun ni år må betraktes om uakseptabelt. Trevirke montert på en fagmessig god måte skal holde mye lenger enn det.

Jeg ser at det er i endeved du har fått råteskader, og slik det ser ut står borda nedpå et vannbrett. En slik løsning for kledninger er ikke heldig, siden det fører til at en ikke får endebehandlet kledningsbord. Trevirke suger vann 15-20 ganger raskere langs fibrene enn på tvers. Dette betyr at hvis en ikke forsegler enden i kledningsbord med overflatebehandling vil de fort trekke til seg vann. Når de i tillegg ikke har luftede ender kan dette gi råteskader.

En slik konstruksjonsmåte som du har her med vannbrett ble brukt mye i tidligere tider. Da hadde man imidlertid en annen type maling med mer soppgift i seg, det ble også

lagt på tykke lag slik at hele overgangen mellom bord og kledning ble forseglet. På den måten unngikk en råtaengrep.

At det er uheldig konstruksjon som har gitt deg råteskader kan vi ikke garantere, og er kun en foreløpig teori ut fra bildene du har sendt. (Audun Øvrum)

OSB-plater godkjent som vindsperre?

Er 18 mm OSB-plater godkjent som vindsperre på en hytte i Norge? 15 cm stendere med isolasjon, innvendig OSB-plater, plast, panel. Utvendig vindsperre 18 mm OSB-plater pluss utlekting, under- og overligger panel i villmarksledning.

Svar

OSB-plater er ikke å anbefale brukt til vindsperre. Vanndampmotstanden i en vindsperre bør ikke overstige 2,5 x 10^9 m^2sPa/kg for generell bruk i isolerte konstruksjoner. Dette sjiktet skal altså ikke være for tett, det er en grunn til at vi ikke har plast både utvendig og innvendig. Til sammenligning har en 12 mm OSB-plate en vanndampmotstand i området 5 – 40 x 10^9 m^2sPa/kg. En 18 mm tykk plate vil være enda tettere. (Christoffer Aas Clementz)

Trykksterke paller

Vi lager paller til aluminiumsindustri. Vi bruker gran og furu i produksjonen. Til tider blir disse pallene plassert oppå hverandre og det kan bli et trykk på 12 000 kg på den nederste pallen. Er det noen tresorter som egner seg bedre en furu og gran til å tåle slik vekt?

Disse pallene ønsker de å stable 4 i høyden. Hver palle vil ha en vekt på 3000 kg. Det vil bli et stort trykk på den nederste pallen.

Svar

Hvis forutsetningen er 12000 kg fordelt på 4 flater á 100 mm x 100 mm i hvert "lag". Dette gir et flatetrykk per kontaktflate lik $(120000/(4x100^2))$ N/mm^2 = 3 N/mm^2 . Det forutsettes at gran og furu skal tåle dette trykket, selv i fuktig tilstand når lasten blir stående lenge konstant.

Dette tilsvarer i så fall en sammentrykning på henholdsvis (1,05 + 2,8) mm, eller totalsammentrykning ca. 5 mm for begge "lag" dersom det forutsettes. (Kjell Helge Solli)

Dette må vel kalles engangspall. Foto: Trond Lingjerde.

Varmeledning i osp

λ-verdien er avhengig av densiteten til trevirket. Det forutsetter at virket er basert på normale vedceller, uten kvae mm. Osp (Populus tremula) har en densitet ρ_{12} = 490 kg/m^3. Tabulerte dimensjonerende = verdier for trevirke, kan hentes i standarden EN-ISO 10456:2007. En densitet ρ_{12} = 500 kg/m^3 gir en λ-verdi = 0,13 W/(mK). Gran har til sammenligning noe lavere densitet, og kan benytte en λ-verdi = 0,12. Gran kommer derfor gunstigere ut enn osp mht. U-verdiberegninger (varmegjennomgangskoeffisient). (Christoffer Aas Clementz)

Avgassing fra limte treprodukter

Kjenner til noen rapport eller publikasjon som viser til konkrete målinger fra avgassing fra limtre og limte massivtre-elementer, ville det vært til stor hjelp både med bruk av nyere melamin-basert lim og eldre typer.

Svar

Det finnes dessverre ikke så mye rapporter som oppgir avgassing fra limtre og massivtre, spesielt ikke på nyere lim. Det er en rapport fra Dansk Teknologisk Institutt fra 2002 som målte på massivtre/limtre, du finner den her: http://solidwood.teknologisk.dk/pdf/emissions_lab.pdf . Utviklingen av lim går imidlertid fort, og emisjonsmengdene blir stadig lavere. (Jarle Svanæs)

Radiell overflate en fordel?

- men vanskelig industriell produksjon

Årringenes orientering – avgjørende for sprekkdanning? Ved KTHs avdeling for treteknologi i Sverige har man foretatt en undersøkelse for å kartlegge forskjeller i nedbrytning mellom tangentielle og radielle treoverflater ved utendørs bruk. Det viste seg at de radielle overflatene hadde betydelig færre og kortere sprekker enn de tangentielle. På radielle overflater var det ingen forskjell mellom furu og gran, mens det på de tangentielle var flere sprekker på furu enn på gran. Noe sammenheng mellom virkets densitet og sprekkdanning kunne ikke påvises.

Radiell flate med marg.

Tangentiell flate.

1) Radielle overflater har 5-10 ganger mindre sprekklengde enn tangentielle overflater. Sprekkene på radielle overflater er dessuten ganske små.

2) Når tre brukes utendørs, er det av hensyn til sprekker ufordelaktig at virkets tangentielle overflater blir eksponert.

3) Radielle overflater blir stort sett sprekkfrie ved bruk utendørs.

Tre som blir brukt utendørs og ikke males med en dekkende farge, nedbrytes pga. tre forskjellige prosesser: Fotokjemisk nedbrytning, mekanisk nedbrytning, samt biologisk nedbrytning forårsaket av sopp-, insekt- og bakterieangrep. Den fotokjemiske nedbrytningen som først og fremst skyldes sollys (UV-stråling), er en langsom prosess som bare bryter ned noen få millimeter av treoverflaten. Mekanisk nedbrytning, bl.a. som følge av krymping og svelling ved endring i fuktinnholdet, skjer også relativt langsomt, og forårsaker sprekker og fiberreisning. Sprekker gjør overflaten mer mottakelig for angrep av mikroorganismer. Biologiske angrep kan svært hurtig gi ødeleggende skader på trevirket.

Hvorfor blir det forskjell?

Det er i overensstemmelse med treets natur at tangentielle overflater sprekker mer enn radielle overflater. Treet krymper og sveller dobbelt så mye i tangentiell som i radiell retning, noe som påskynder nedbrytningen. Den mekaniske nedbrytningen er vesentlig et resultat av spenninger som oppstår på grunn av treets fuktbevegelser og forskjeller i utvendig og innvendig fuktinnhold. Kombinert med sollyset blir treoverflaten raskt brutt ned, og sprekker oppstår som gjør det lettere for mikroorganismer å komme til.

Ved kløving av spon er det lett å utnytte det radielle snitt.

En annen forklaring på forskjellen, er at sommer- og vårved ikke svell-er og krymper like mye.

Å sage med stående årringer

Virke med stående årringer har en rekke fordeler:

- Mindre fuktbevegelse i kritiske retninger
- Riktigere mål og mer forutsigbar bevegelse ved endret fuktighet
- Radielle overflater er hardere og tåler slitasje bedre
- Virket kuver ikke så mye
- Virket blir rettere og planere ved tørking
- Mindre sprekk ved utendørs bruk.

Kontenta og nedbrytnings-mekanismer hos trä. Av Dick Sandberg. Teknisk rapport TRITA-TRÄ R-97-24

Også de gamle vikinger .....

kjente til at ved båtbygging måtte man bruke virke med stående årringer som kunne klare de store påkjenningene til sjøs; dessuten også som spon for kledning av tak og vegger.

Gitarbyggere velger også 250-300 år gammel gran med stående årringer, s.k. tonetre.

Radiell spon av lerk. Pass på at det er vertikal lufting bak sponene, slik at gjennomtrengende vann drenes ut. Foto Ingelin Bakken.

Lag din egen trestruktur

Basert på en artikkel av Libella, www.gimpforum.de
Trestrukturen kan legges på et objekt på flere måter.

En enkel metode er å opprette en kopi av bildet av trestrukturen (bilde -> kopier), og deretter lime sammen alle lagene i kopien til ett lag . Så lager du et omriss av objektet som skal ha trestruktur, vha. «Baner»-verktøyet.

Filteret «Lyneffekter» har mange fine innstillingsmuligheter, som også gjør det mulig å legge til bumpmap-effekter i teksturen, og justere glansen i overflaten.

Produktkalkyler i trelastindustrien

Anders Q. Nyrud, Treteknisk

Birger Eikenes, UMB Institutt for naturforvaltning

– ulike metoder for beregning av tømmerkostnader

Er det lønnsomt å produsere sagflis? Trelastfolk vil antakelig oppfatte det som et irrelevant spørsmål. Men la oss likevel reflektere litt over de fallgruver vi møter ved utarbeiding av produktkalkyler i trelastindustrien.

Skur av tømmer er en såkalt koblet produksjon, hvor det er vanskelig å henføre råstoffkostnader og produksjonskostnader til de ulike produktene man får. Det er derfor en utfordring å avgjøre hvor lønnsomme de er. I denne artikkelen belyser vi forskjellige metoder for kostnadsfordeling i trelastindustrien og ser på hvilke resultater vi får.

Gode bedrifter har gode priser på alle produkter

Oppdeling av tømmer til trelast gir fire ulike produkttyper med svært forskjellige priser: Plank fra sentrum av stokken, sidebord, industriflis fra det som tidligere ble kalt bakhon og sagflis. Et femte produkt får vi også, nemlig bark. Men siden tømmeret volumberegnes uten bark, ser vi her bort fra barken. God lønnsomhet forutsetter at det tas ut mest av de høyt prisede produktene, men det er ikke mulig kun å produsere disse. Produktene med dårligere priser følger med på lasset. Biprodukter eller følgeprodukter benevnes de gjerne. I trelastindustrien har dette vært omtalt som sagbruksparadokset. Bedrifter som oppnår god lønnsomhet kjennetegnes av at de ikke bare produserer produkter med høy pris, men at de også klarer å få tilfredsstillende økonomi fra biproduktene.

Trelastindustrien er ikke alene om slike utfordringer. Alle industrier som foredler råvarer fra naturen, står overfor det samme dilemma. Det gjelder slakterier og meierier, men også bergverk og oljeraffinerier. Det kalles divergerende produksjon, det vil si at produksjonen baseres på ett råstoff, men gir ett eller flere biprodukter i tillegg til hovedproduktet. Med hovedprodukt menes det produktet som ligger til grunn for bedriftens virke eller har en dominerende plass i bedriftens produktmiks. Biprodukter er normalt «ekstraprodukter» som fremkommer på grunn av selve produksjonsprosessen eller fordi bedriftens hovedprodukter ikke klarer å nyttiggjøre seg råmaterialene fullt ut. Biproduktene kjennetegnes av en langt lavere pris enn hovedproduktet. Noen ganger snakker vi også om fellesprodukter (joint products), hvor det er flere enn ett hovedprodukt med høy pris, og hvor ikke ett av dem alene kan betegnes om hovedproduktet. Det er ikke alltid lett å avgjøre hva som er hovedprodukter, fellesprodukter eller biprodukter. Som vi skal se, kan det være viktig for hva slags kalkylemetode og kostnadsfordeling som bør brukes.

Eksempler fra andre industrier

Raffinering av råolje gir mange produkter i tillegg til bensin, både ettertraktede produkter og mindre ettertraktede. Under oljekrisen i 1973/74 var det redusert tilgang på råolje med det resultat at enkelte biprodukter med ett ble svært lønnsomme. I USA ba myndighetene oljeindustrien om dokumentasjon for hvilke økonomiske konsekvenser det hadde. Det medførte et sterkt fokus på denne type produktkalkyler (joint-cost allocation) som kunne gi bedre svar på slike spørsmål.

I kjemisk og metallurgisk industri «forsvant» inntil for få år siden enkelte biprodukter ut av fabrikkpiper, med avløpsvann eller de ble rett og slett gravd ned. Strengere miljøkrav og ny forskning har gjort det mulig å nyttiggjøre biproduktene, som tidligere bare var avfall, til nye og høyt verdsatte produkter. Silicastøvet fra Elkems ferrosiliciumsproduksjon, som tidligere bokstavelig talt gikk opp i røyk, blir i dag benyttet som tilsetningsstoff i sement for å gjøre betongen lettere og sterkere. Meierier har et annet problem. Ved produksjon av konsummelk blir blant annet fløte og myse «til overs» og får biproduktstatus. Felles for de nevnte industriene er at de har en kalkulasjonsmessig utfordring: Hvordan skal biproduktene kalkuleres? Skal alle tilvirkningskostnadene fordeles slik at både hoved- og biprodukter får sin andel av kostnadene ut fra et årsaks-/virkningsprinsipp?

I bedrifter med hoved- og biprodukter vil produktene ha felles tilvirkningsprosess og følgelig felles tilvirkningskostnader inntil det punkt hvor produktene skiller lag – adskillelsespunktet. I sagbruket vil det være når stokken går gjennom sagmaskinene. Tilvirkningen av hovedproduktet fortsetter til ferdigstillelse, mens biproduktene ved adskillelsespunktet enten kastes, selges som halvfabrikata eller blir ytterligere foredlet for å bli salgbare eller oppnå en bedre pris. I trelastindustrien er det normalt kun snakk om sålding av flisa. I andre industrier som for eksempel slakterier, har et slakt i prinsippet felles tilvirkningskostnader inntil det er partert. Fra det punktet tilvirkes en rekke forskjellige produkter med svært ulik tilvirkningsprosess – fra et emballert kjøttstykke til eksklu-

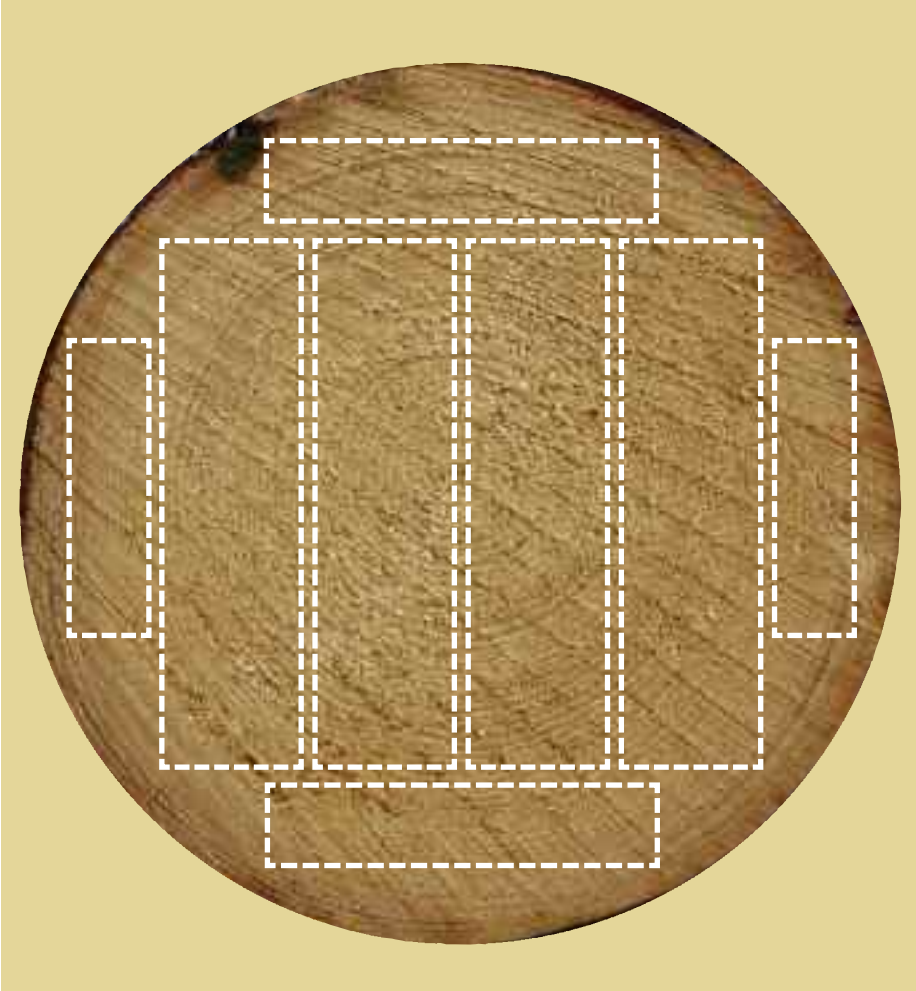
sive skinnvarer. Prisbildet for biprodukter kan variere sterkt, men ofte vil prisene være marginale.

Produktkalkyler

Den generelle regelen for å kalkulere et biprodukt, er at felles tilvirkningskostnader frem til adskillelsespunktet for hoved- og biprodukter er irrelevante kostnader i forhold til biproduktet og skal ikke medtas i biproduktets kalkyle. Begrunnelsen er at felles tilvirkningskostnader frem til adskillelsespunktet allerede har påløpt og tilhører historien. De er irrelevante. De bør ikke medtas i en eventuell videre foredlingskalkyle for biproduktet og bør i sin helhet bæres av hovedproduktet som er årsaken til at tilvirkningskostnadene påløper. Et forsøk på å fordele de felles tilvirkningskostnadene både på hoved- og biproduktene, kan føre til at den pris som oppnås for biproduktet ikke er høy nok til å dekke dets samlede tilvirkningskostnader. En konklusjon kan bli at en videre foredling av biproduktet ikke er regningssvarende.

Hovedproduktet i trelastindustrien er planker og bord. Selv om prisene vanligvis er lavere pr. volumenhet for sidebordene, er det neppe tvil om at begge produkttypene må oppfattes som hovedprodukter, eller det som i regnskapslitteraturen omtales som fellesprodukter (joint products). Dette gjelder for størstedelen av produksjonen ved norske bartresagbruk. Imidlertid vil det være en svært begrenset andel furustokker av høy kvalitet hvor det er mulig å ta ut kvistfrie sidebord med svært høy pris. Det rokker imidlertid ikke ved grunnlaget for produktkalkylene. Også for lauvtresagbruk kan situasjonen være tilsvarende der den ytre delen av stokken gir trelastprodukter med høyest pris.

Flisproduktene ved trelastproduksjon – industriflis og sagflis – vil vanligvis oppfattes som biprodukter. Det er imidlertid ikke alltid likefrem å avgjøre om et produkt er et fellesprodukt eller et biprodukt.



I den mest brukte læreboken i driftsregnskap, «Cost accounting» (12. utgave 2006) av Horngren, Datar og Foster, har «Cost allocation: joint products and byproducts» fått en utvidet plass i forhold til tidligere utgaver. Her er metoder for kostnadsfordeling og forholdet mellom hovedprodukt, fellesprodukter og biprodukter omtalt ganske inngående. Ett av mange eksempler gjelder kyllingproduksjon. Her omtales hvordan to av de største produsentene i USA har ganske forskjellig praksis når det gjelder klassifisering av fellesprodukter og biprodukter.

Kalkylene for de ulike produkttypene vil påvirkes av metodevalg for kostnadsfordeling. I eksemplene som følger har vi valgt kun å se på foredlingsverdi (produktets salgsverdi fratrukket råstoffkostnad) og har ikke fordelt andre variable kostnader for beregning av produktets dekningsbidrag eller fordelt faste kostnader for beregning av produktresultat.

Beregningseksempler

Dataene i de etterfølgende eksemplene er ikke hentet fra noen bedrift, men er kun brukt for å illustrere hvordan ulike metoder gir utslag i kalkylene. Dataene er de

Tabell 1. Utbytteprosenter og salgspriser benyttet i regneeksemplene

Produkt	Utbytteprosent	Salgsverdi (kr/m^3)
Plank (sentrum)	42	1400
Sidebord	13	900
Industriflis	32	300
Sagflis	8	100
Tørkesvinn	5	

samme som er brukt i en artikkel i Forest Product Journal (Tunes, Nyrud og Eikenes 2008. Joint cost allocation in the sawmilling industry: Four methods for estimating raw material costs, Forest Product Journal, vol. 58, no. 3).

Volumutbytter for plank og bord oppgis vanligvis i tørr tilstand. Derfor må tørkesvinnet være med for å vise hva som blir borte av tømmervolumet når trelasten krymper. I kalkylesammenheng blir tørkesvinnet et «pseudoprodukt». Dette er egentlig litt upresist, siden biproduktene industriflis og sagflis normalt oppgis som råvolum. Vi tar normalt ikke hensyn til denne marginale upresisheten når vi eventuelt regner på en økning eller reduksjon av sidebordandelen med tilsvarende reduksjon eller økning av andelen industriflis.

Sagflis og industriflis betraktes som biprodukter

Betraktes industriflis og sagflis som biprodukter, bør deres salgsverdi fratrekkes tømmerkostnadene. Denne nettoverdien blir derfor råstoffkostnadene for hoved- eller fellesproduktene plank og sidebord, og det regnes ikke fram noen foredlingsverdi for biproduktene. Det var vanlig å gjøre det slik i trelastindustrien fram til rundt 1970. Da fikk vi nye regnskapsregler for eksternregnskapet som forpliktet bedriftene til å føre alle inntekter som eksplisitte inntektsposter i regnskapet. Selv om det ikke var noe krav om å endre internregnskapet, var det mange bedrifter som også endte opp med å endre føringen av driftsregnskapet.

Etter hvert ble det vanlig å fordele råstoffkostnader slik det fremgår av tabell 4, med det resultat at industriflis og sagflis ikke en gang klarer å oppnå positiv foredlingsverdi. Det er nok mer enn én nytilsatt økonom som har stilt spørsmål om hvorfor man produserer slike produkter i trelastindustrien! Men la oss ta en ting av gangen.

I tabell 2 fremkommer netto tømmerkost, 346 kr, som tømmerpris pr. m³ på 450 kr minus summen av verdien av biproduktene industriflis og sagflis, 96 pluss 8 kr, til sammen 104 kr. Siden verdien av biproduktene anses å redusere råstoffkostnadene, blir andelen av netto tømmerkost for fellesproduktene plank og bord beregnet ut fra deres andel av total mengde trelast, henholdsvis 76 % og 24 % (42/(42 + 13) = 0,76 og 13/(42 + 13) = 0,24). Det blir altså ikke beregnet noen foredlingsverdi for industriflis og sagflis (og det er derfor heller ikke aktuelt med noen beregning av dekningsbidrag eller produktresultat for disse produktene).

Ved nærmere ettertanke er det kanskje ikke gitt at de to fellesproduktene plank og bord skal ha en forholdsmessig fordeling av netto tømmerkostnader basert på volum. Et alternativ er i stedet å benytte salgsverdien for de to produktene som fordelingsgrunnlag. Resultatet er at andelen netto tømmerkostnader fordeles med henholdsvis 83 % og 17 % på de to produktene (588/(588+117) = 0,83 og (117/(588+117) = 0,17). Argumentet for en slik løsning er at det produktet som har det største resultatbidraget også bør bære mest av kostnadene. Metoden i tabell 3 gir altså en reduksjon i foredlingsverdien for plank og en økning for bord. Vi legger merke til at en annen fordeling av råstoffkostnadene selvfølgelig ikke endrer den totale foredlingsverdien.

Tabell 2. Salgsinntekter av industriflis og sagflis fratrekkes råstoffkostnader for plank og bord, og netto råstoffkostnader fordeles etter volum for plank og bord.

Produkt	Salgsverdi (kr/m³)	Utbytte (%)	Andel av salgsverdien (kr)	Netto tømmerkost (kr/m³)	Fordelt tømmerkost (%)	Fordelt tømmerkost (kr)	Foredlingsverdi (kr)
Plank	1400	42	588	346	76	263	325
Sidebord	900	13	117	346	24	83	34
Industriflis	300	32	96	--	--	--	--
Sagflis	100	8	8	--	--	--	--
Tørkesvinn	--	5	0	--	--	--	--
Sum		100	809	--	100	346	359

Tabell 3. Salgsinntekter av industriflis og sagflis fratrekkes råstoffkostnader for plank og bord, og netto råstoffkostnader fordeles etter salgsverdi for plank og bord.

Produkt	Salgsverdi (kr/m³)	Utbytte (%)	Andel av salgsverdien (kr)	Netto tømmerkost (kr/m³)	Fordelt tømmerkost (%)	Fordelt tømmerkost (kr)	Foredlingsverdi (kr)
Plank	1400	42	588	346	83	288	300
Sidebord	900	13	117	346	17	58	59
Industriflis	300	32	96	--	--	--	--
Sagflis	100	8	8	--	--	--	--
Tørkesvinn	--	5	0	--	--	--	--
Sum		100	809	--	100	346	359

Plank, bord, industriflis, sagflis

Disse betraktes som fellesprodukter (joint products).

La oss så betrakte alle produktgruppene som fellesprodukter og benytte de ulike kostnadsfordelingsmetodene som behandles i læreboken «Cost accounting». Den første metoden, som vises i tabell 4, baserer seg på bruk av fysiske mengder (fastvolum) av de ulike produktene som grunnlag for kostnadsfordelingen. Lave salgsverdier for industriflis og sagflis gir negative foredlingsverdier, og plank får en svært høy foredlingsverdi. Vi legger igjen merke til at den samlede foredlingsverdien ikke endres, men fortsatt er 359 kr. Slik vi har satt opp kalkylen, får også «pseudoproduktet» tørkesvinn en negativ foredlingsverdi.

Mange bedrifter bruker i prinsippet denne metoden. Regneeksemplet viser at informasjonen i kalkylen i beste fall er svært mangelfull og så misvisende, at det kan lede til feilbeslutninger hvis man har manglende kunnskap om hvordan produksjonen foregår i en trelastbedrift.

Hvis vi i stedet fordeler råstoffkostnadene ut fra salgsverdien til de ulike produkttypene, får vi en kalkyle som vist i tabell 5. Ingen av produktgruppene får negative foredlingsverdier, og tørkesvinnet står med en mer fornuftig foredlingsverdi lik null. Foredlingsverdien for plank er redusert betydelig fra 399 kr til 261 kr. Sidebordenes foredlingsverdi reduseres noe, mens både industriflis og sagflis får positive foredlingsverdier.

Ytterligere en metode er å fordele råstoffkostnadene etter verdien av hver produktgruppe når separable kostnader etter adskillelsespunktet er fratrukket (det er kostnader påløpt etter adskillelsespunktet som er direkte henførbare til de ulike sluttproduktene). Vi har kalt det netto realiseringsverdi (net realizable value, NRV). Begrunnelsen er at de ulike produktene kan kreve svært ulike kostnader etter adskillelsespunktet for å bli salgsklare. I tabell 6 er det satt inn en kolonne med anslag for separable kostnader for de ulike produktene, og det regnes fram en kolonne som viser NRV. Vektingen på de ulike produktene skjer nå på grunnlag av tallene i denne kolonnen i stedet for salgsverdien (518/624 = 0,83; 27/624 = 0,04 osv.). Resultatet av nye forutsetninger er at foredlingsverdien for plank reduseres ytterligere mens bordene bedrer sin stilling.

Ved NRV-metoden vil bruttomarginen (salgsverdi minus tømmerkost og separable kostnader) være forskjellig for de ulike produktene.

Tabell 4. Fordeling av råstoffkostnader etter volumandeler (physical measurement method)

Produkt	Salgsverdi (kr/m^3)	Utbytte (%)	Andel av salgsverdien (kr)	Tømmerkost (kr/m^3)	Fordelt tømmerkost (kr)	Foredlingsverdi (kr)
Plank	1400	42	588	450	189	399
Sidebord	900	13	117	450	59	58
Industriflis	300	32	96	450	144	- 48
Sagflis	100	8	8	450	36	- 28
Tørkesvinn	--	5	0	450	22	- 22
Sum		100	809	--	450	359

Tabell 5. Fordeling av råstoffkostnader basert på salgsverdi (sales value method)

Produkt	Salgsverdi (kr/m^3)	Utbytte (%)	Andel av salgsverdien (kr)	Andel av salgsverdi (%)	Tømmerkost (kr/m^3)	Fordelt tømmerkost (kr)	Foredlingsverdi (kr)
Plank	1400	42	588	73	450	327	261
Sidebord	900	13	117	14	450	65	52
Industriflis	300	32	96	12	450	53	43
Sagflis	100	8	8	1	450	5	3
Tørkesvinn	--	5	0	0	450	0	0
Sum		100	809	100	--	450	359

Tabell 6. Fordeling av råstoffkostnader basert på netto realiseringsverdi (net realizable (NRV) method)

Produkt	Salgsverdi (kr/m^3)	Utbytte (%)	Andel av salgsverdien (kr)	Separable kostnader (kr)	Netto realiseringsverdi (NRV) (kr)	Vekting (%)	Fordelt tømmerkost (kr)	Foredlings-verdi (kr)
Plank	1400	42	588	70	518	83	374	214
Sidebord	900	13	117	90	27	4	19	98
Industriflis	300	32	96	20	76	12	55	41
Sagflis	100	8	8	5	3	1	2	6
Tørkesvinn	--	5	0	0	0	0	0	0
Sum		100	809	185	624	100	450	359

Tabell 7. Fordeling av råstoffkostnader basert på konstant bruttomargin for NRV

Produkt	Salgsverdi (kr/m^3)	Utbytte (%)	Andel av salgsverdien (kr)	Brutto-margin (kr)	Totale produksjons-kostnader (kr)	Separable kostnader (kr)	Fordelt tømmerkost (kr)	Foredlings-verdi (kr)
Plank	1400	42	588	126	462	70	392	196
Sidebord	900	13	117	25	92	90	2	115
Industriflis	300	32	96	21	75	20	55	41
Sagflis	100	8	8	2	6	5	1	7
Tørkesvinn	--	5	0	0	0	0	0	0
Sum		100	809	174	635	185	450	359

Hvis vi i stedet baserer oss på at bruttomarginen er lik for alle produktene, må vi «regne oss baklengs» for å finne hvordan fordelingen av tømmerkostnadene må gjøres, slik tabell 7 viser. Salgsverdien av alle produktene er 809 kr, og fratrukket tømmerkost på 450 kr og separable kostnader på 185 kr blir bruttomarginen 21,5 % (174/809 = 0,215). Basert på denne prosentsatsen kan vi regne fram bruttomarginen i kroner for de ulike produktene. Differansen mellom denne kolonnen og salgsverdien gir de totale produksjonskostnadene for hvert produkt, og trekker vi fra de separable kostnadene, finner vi de fordelte tømmerkostnadene. Differansen mellom salgsverdi og tømmerkostnad gir foredlingsverdien. Resultatet etter disse forutsetningene er at foredlingsverdien for plank reduseres ytterligere, mens bordene kommer enda bedre ut.

Diskusjon

Hvorfor skal vi så fordele kostnader på fellesprodukter og/eller biprodukter? Når flere produkter produseres av ett råstoff i én felles produksjonsprosess, er det ikke enkelt å avgjøre hvor mye av kostnadene som vedrører hvert enkelt produkt. I trelastindustrien blir det derfor gjerne gjort kalkyler for de enkelte tømmerklassene i stedet, altså for råstoffgruppene. Men noen ganger er man avhengig å ha tilfredsstillende økonomiske kalkyler for de ulike produktene som produseres. Det gjelder bl.a. for lagerverdiberegninger i regnskapet, forsikringsverdier både ved vurdering av forsikringspremier og ved forsikringsutbetalinger, og ikke minst ved internprising for å finne lønnsomheten for de enkelte produksjonsavdelingene.

Prisene for enkelte fellesprodukter og biprodukter kan også endres vesentlig over tid, og av den grunn er det viktig å ha gjennomtenkte produktkalkyler. Mange bransjer som har store mengder produkter som har vært klassifisert som biprodukter, har opplevd at enkelte biprodukter oppnår status som felleprodukt. I trelastindustrien vil et fortsatt sterkt fokus på bioenergi gjøre at enkelte av biproduktene på sikt ikke lenger har samme status som tidligere.

Hvis vi så skal foreta en fordeling av kostnader på fellesprodukter og/eller biprodukter, hvilken av metodene som er grunnlaget for de seks regneeksemplene i tabell 2 – 6, bør vi så velge?

Med de prisene som oppnås for industriflis og sagflis i dag, taler mye for at de må oppfattes som biprodukter i regnskapsmessig forstand. Vi bør ikke lage egne kalkyler for disse produktene, men la inntektene gå til fradrag i kostnadene for hovedproduktene. Mest logisk er det å bruke salgsprisene for hovedproduktene som fordelingsgrunnlag, altså slik vi har gjort i tabell 3.

Hvis alle produktene likevel oppfattes som fellesprodukter, taler mest for å bruke metoden som brukt i tabell 5, siden salgsverdiene for alle produktene normalt er kjent ved adskillelsespunktet. Grunnen til at bordene kommer bedre ut når det gjelder foredlingsverdi etter metoden i tabell 6 og 7, i forhold til tabell 5, er at separable kostnader er anslått såpass høyt for bordene.

Fordeling av kostnadene basert på volum, slik det er gjort i tabell 4, og som mange sikkert bruker, er den metoden som det er minst grunn til å anbefale. Kalkylene gir svært misvisende informasjon. Når en kalkyle viser at enkelte produkter har negative foredlingsverdier, og vi ikke med dagens teknologi har noen mulighet for å unngå å produsere dem, betyr det at andre produkter har for høy foredlingsverdi. Hvor mye foredlingsverdien av hovedprodukt eller fellesprodukter skal reduseres, kan imidlertid, som artikkelen viser, diskuteres.

Forskning .....

.... viser at grantrær som er døde faller overende etter 17 år.

Klimatre

Prosjektet Trebruk for bedre klima og økt verdiskaping – Klimatre – er nå under oppstart. Dette er en stor prosjektsatsing der en stor del av aktørene innenfor den skogbaserte næringen deltar, både når det gjelder FoU-aktører og industri.

Hovedmålet til prosjektet er å dokumentere de skogbaserte verdikjedene i Norge sin betydning for klima og verdiskaping, samt utvikle morgendagens miljøvennlige løsninger for trebyggeri gjennom økt kunnskap om trekonstruksjoners miljøpåvirkning i et livsløpsperspektiv.

Prosjektets ulike delmål kan oppsummeres som følger:

- Utvikle helhetlig klima- og verdiskapingsregnskap i de tre verdikjedene bioenergi, tremekanisk industri og treforedlingsindustri basert på kvalitetssikrede data og modeller.
- Utvikle et verktøy som gjør bedrifter i stand til å lage et eget regnskap for klimapåvirkning og verdiskaping, samt kommunisere bedriftens klimaprofil og betydning (verdiskaping) til viktige målgrupper (kunder, ansatte, potensielle arbeidstakere, skoler, lokalsamfunn, politikere m.m).
- Analysere:
  a) Den gjensidige avhengigheten mellom verdikjedene og hvordan dette påvirker regnskapene for klima- og verdiskaping.
  b) Korrelasjonen mellom verdiskaping og klimaeffekt på produktnivå i de skogbaserte verdikjedene.
- Evaluere hvilken anvendelse av skogressursene som samlet sett gir best klimatilpasning basert på data framkommet i prosjektet, samt ulike scenarioer knyttet til fremtidig tømmeravvirkning og rammebetingelser for bedrifter i de skogbaserte verdikjedene.
- Ved hjelp av livsløpsvurderinger (Life Cycle Assessment – LCA), etablere nødvendig dokumentasjon for å vurdere trekonstruksjoners miljøpåvirkning over livsløpet, både alene og i samspill med andre materialer.
- Utrede miljømessige konsekvenser for trekonstruksjoner ved nye rammebetingelser, som for eksempel nye krav til energieffektivitet i bygg og økte klimapåkjenninger.
- Videreutvikle kunnskap om miljømessig forbedringspotensial i næringsaktørenes produkter og produksjon, og bidra til at miljøfaktorer kan inngå som beslutningsgrunnlag ved valg av strategier.
- Gjennom industripartneres deltakelse i prosjektet og i internasjonale organisasjoner, aktivt bidra til at de aktuelle prinsipper og metodikk i større grad etableres som arbeidsredskap i industrien nasjonalt og internasjonalt.

Prosjektet starter opp i mars, og vil ha en varighet på fire år. Norges Skogeierforbund er prosjekteier, og vil lede styringsgruppen. Treteknisk vil inneha rollen som prosjektkoordinator. Prosjektet er finansiert av Norges forskningsråd, i tillegg tilnæringsfinansiering.

knut.sandland@treteknisk.no

Treindustriens Tekniske Forening

inviterer til bedriftsbefaring og generalforsamling
Lillehammer og Gudbrandsdalen • 15. – 16. april 2010

Torsdag blir det fagmøte og overnatting på Lillehammer.
Fredag blir det befaring på Gausdal Bruvoll BA, avd. Øyer og Otta Sag og Høvleri AS samt generalforsamling.
Fredag kjører vi miljøvennlig med buss fra hotellet til Otta og tilbake.
På bussturen blir nyheter fra bransjen presentert.
Arrangementet er åpent for alle.

Torsdag 15. april

16.00	Omvisning Moelven Mjøsbruket AS Bandreduserlinje og nytt fyringsanlegg.
17.00	Avreise til Radisson Blu Lillehammer Hotell
18.00	Bransjenytt og erfaringsutveksling
19.10	Kontaktmøte og informasjonsmøte Norsk Trelastkontroll
19.40	Kontaktmøte og informasjonsmøte Norsk Impregneringskontroll
20.30	Middag

Fredag 16. april

08.00	Avreise med buss til Gausdal Bruvoll BA, Avd. Øyer Nyheter presenteres på hele bussturen.
08.30	Besiktigelse overflatebehandlingsanlegg hos Gausdal Bruvoll
11.30	Generalforsamling på Otta
13.00	Omvisning Otta Sag og Høvleri A/S Ny bandreduserlinje, tørke og fyringsanlegg.
16.30	Ankomst Lillehammer Hotell

Påmelding innen torsdag 25. mars 2010
Kontakt per.skogstad@treteknisk.no • 22 96 56 42 • 951 00 348

Treindustriens Tekniske Forening

Stipend - trelastindustri

Fondet til Treindustriens Fremme ble opprettet 19. mars 1942 ved frivillige bidrag fra bedrifter, enkeltpersoner og organisasjoner innen trelastindustrien.

Fondets kapital og avkastning forvaltes av styret i Treindustriens Tekniske Forening.

Formålet er å stimulere kjennskapen til og forståelsen for trelastbransjen og dens virksomhet i vid forstand, å fremme rekrutteringen til bransjen og å være til støtte for bransjefolk ved fag- eller etterutdanning.

Stipend kan søkes av

- Arkitekter og ingeniører som vil utvide sin viten om trevirkets egenskaper og bruksområder.
- Journalister som vil bli bedre kjent med trelastbransjen og dens virksomhet.
- Bransjefolk for fag- og etterutdanning.
- Forfattere av faglitteratur.
- Lærere i trerelaterte fag.
- Studenter som gjennomgår høyere teknisk/økonomisk utdanning for trefaglig kompetanse.
- I 2010 ønskes også prosjekter innen utnyttelse av treindustriens biprodukter.

Det er ikke knyttet faste beløpsgrenser til stipendiene.

Søknad må - foruten personlige data om praksis, utdanning o.l. - også inneholde en beskrivelse av hva stipendiet skal brukes til, når og hvordan.

For nærmere informasjon kontakt
Per Skogstad
per.skogstad@treteknisk.no
tlf. 22 96 56 42.

Søknadsfristene er 1. oktober og 1. april og søknad sendes:
Treindustriens Tekniske Forening
c/o Treteknisk
Postboks 113 Blindern
0314 OSLO

Testing av vedheft

Treteknisk blir ofte innkalt som nøytral sakkyndig i reklamasjonssaker der det er uenighet om hva som kan ha forårsaket en skade eller feil på gulv, panel eller kledning. For å oppklare saken er det i mange tilfeller nyttig å foreta en eller flere tester. Tilbudet er spesielt rettet mot produsenter og importører og privatpersoner.

Treteknisk har en bærbar tester som brukes til å undersøke vedheft av malingssystemer på treoverflater og limingskvalitet av gulv (for eksempel toppsjiktet av parkett). En elektronisk kontrollert hydraulisk pumpe trekker automatisk med et kontinuerlig trykk stempelet fra en overflate. Denne testen utvider det eksisterende programmet og vil bidra til å oppklare årsakene til skaden. *(ulrich.hundhausen@treteknisk.no)*

A.o.v.

Redaksjonen beklager at vi ikke forutså kuldeperioden. Nå er det på tide å tenke på neste sesong. Ved som hogges i april er tørr til neste fyringssesong. Dog må tyngre treslag med store mengder vedceller, (les eik m.m.) få litt lengre tørketid.

Ut fra de norske skoger hogges ca. 10 % ved, 50 % massevirke og 40 % sagtømmer. Det siste året har det ikke vært hugget så lite tømmer siden krigen. Da var vi litt over 3,2 millioner her i landet og nå er 4,7 millioner her. I gjennomsnitt får skogeieren trolig litt over 300 kr pr. kbm. Hvis en 60 liter sekk granved har 55 % fastmasse, så inneholder den 33 liter ved. Den koster ca.100 kroner i detalj. Omregnet til trelasttankegang så blir det 3000 kroner pr. kubikk. Bensinstasjonspriser er 3 – 4 kroner pr vedskie, bare test selv. Det er høyere enn trelastprisen. Derfor er det mer lønnsomt å fyre med trelast!

Norsk Ved som har 4.200 medlemmer har kontaktet trelastbransjen om samarbeid om utleie av tørker for tørking av ved. I henhold til Norsk Standard 4414, skal vanninnholdet ligge mellom 20 og 25 prosent av tørr masse.

Ved-Per

Per på Fåvang regner med å selge 17.000 sekker ved i år. Om våren kommer trailerlass med bjørkeved fra Russland og Latvia. "Dessverre er det ikke lønnsomt å produsere veden lokalt", sier Per Kleven.

Fuktighet basert på tørrvekt	0 %	F_0	15 %	F_0	33 %	F_0	75 %	F_0
Fuktighet basert på råvekt	0 %	F_r	13 %	F_r	25 %	F_r	43 %	F_r
Brennverdi	kWh/kg	kWh/fm³	kWh/kg	kWh/fm³	kWh/kg	kWh/fm³	kWh/kg	kWh/fm³
Furu	5,28	2323,2	4,50	2277,8	3,79	2222,0	2,71	2094,2
Gran	5,14	1953,2	4,38	1914,0	3,68	1865,8	2,63	1755,4
Bjørk	5,08	2540,0	4,33	2488,4	3,64	2425,0	2,60	2279,7
Eik	5,30	2915,0	4,52	2858,3	3,80	2788,5	2,72	2628,7

Det kan hende at det er like mye å tjene på lefse og kreps.

Nye EU-regler for vedsekker

Du får kjøpt vedsekker på 80, 60 og 40 liter. Kløver du rå eikeved og legger i 80 liter sekker så sliter du. 60 liters sekker er sånn passe. Men nå foreslår EU 40 liter som normalt! Da blir det mest sekker.

Her er gateprisen 80 kroner for 40 liter svensk ved. På byggevarehandelen på Alna får du 40 liter blandingsved (på etiketten står det 11 kg) for kr 45.

Men hva er prisen for et "badekar" med ved?

VW på juletrefest

Norsk Treteknisk Institutt avholder årlig juletrefest. Av de faste postene er snekring mest populært. Etter nærmere 30 års iakttakelse, så viser det seg at jenter er vel så flinke og iherdige som gutta.

Årets nye programpost var utdeling av VW. Den tyske høvelmaskinfabrikanten Weinig har gjennom sin forhandler A. Falkenberg Eftf. AS produsert lister i forskjellige profiler. På årets juletrefest var sommerfugler og VW mest populære. Falkenberg og Treteknisk vil fortsette samarbeidet og forsyne det norske markedet med bobler. 2009 modellen var i furu, og trender viser at eik, eller mest sannsynlig bøk, blir toppmodellen i 2010.

per.skogstad@treteknisk.no

Julegaver

Treteknisk ønsker nå å flytte juletrefesten til før jul. Etter å ha sett resultatene fra snekkervirksomheten som foregår under juletrefestene hos Treteknisk, så er det nok på tide å vurdere tidspunktet. Liten og stor kunne her få masse nyttige gaver under treet!

Utearena og besøkssenter – "Gurisentret"

I havgapet, på Edøya utenfor Kristiansund i Smøla kommune, har "Gurispelet" funnet sted i noen år. I nærheten, på øya Smøla, finnes også Europas største vindmøllepark.

Anleggets funksjon er i hovedsak spillarena for den årlige oppsetningen av Gurispelet, og er samtidig et visningssenter for vindkraft og huser forskjellige lokale kulturarrangementer. I tillegg til utstillingen om vind og vindkraft, inneholder bygningen en liten vestibyle med kafe/kontor/filmrom og garderober/lager/verksted.

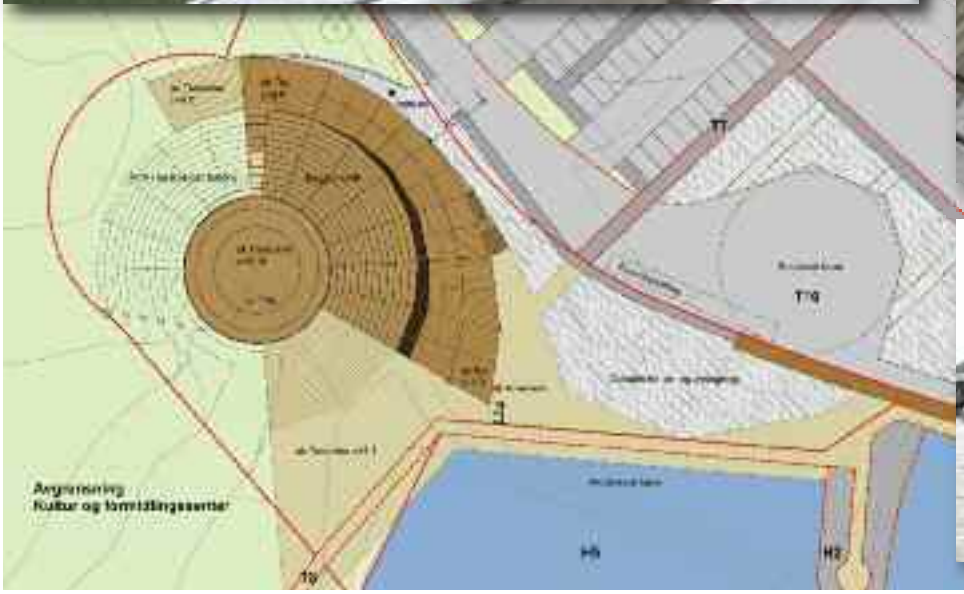
Bygningen er i hovedsak bygget av massivtreelementer. Det bygde uteamfiet er i sin helhet bygget av trematerialer, og er konstruert i forlengelsen av et naturlig amfi i landskapet, over det nye besøkssenterets servicearealer. Hovedinngangen ligger tett opptil ferjekaia. Fasadene mot kaiområdet er kledd med halvtransparente polykarbonatplater med belysning bak.

Den nye bygningen og det bygde amfiet danner en skjerm for spillplassen, som rammer inn havet, fjellene, åkrene rundt, opp mot den gamle middelalderkirken. Trapp og rampeforbindelser fra kaiområdet gjør det mulig å bevege seg rundt og på taket av det nye anlegget.

Treverket er ubehandlet. Både inne og ute. I uteområdene er det en kombinasjon av gran i massivtreelementene med lerk som ytre sjikt, og trykkimpregnert virke.

Massivtreelementene er laget av gran.

Arkitekt er Askim/Lantto Arkitekter AS



Treteknisk vertskap for studenter

Treteknisk har nå tre studenter fra Høgskolen i Oslo som skal ta hovedoppgave på konstruksjoner i massivtre.

Christian Osmundsen, Rune T. Nilsen og Stian Moe Johannessen, er studenter ved Avdeling for ingeniørutdanning (IU), 3-årig Bachelor utdanning i byggfag-konstruksjon.

Oppgaven vil i hovedsak bestå av statiske beregninger av enkelte basisbygg og tilstrekkelig dokumentasjon av valgte metoder og forutsetninger. I beregningene skal sammenføyninger og overganger dokumenteres og detaljtegnes i AutoCad og RevitStructure. Tegninger og beregninger skal danne grunnlaget for at Moelven Massivtre skal kunne produsere og dokumentere enkle og ferdige løsninger for sine kunder.

Hovedfagarbeidet vil bli i nært samarbeid med prosjektet Byggesystemer i massivtreelementer som Treteknisk har for Moelven Massivtre AS (MMT).

Veiledere for studentene er Jarle Aarstad og Sigurd Eide.

Studentenes rapport fra ekskursjon

Ekskursjonen var tilrettelagt av Sigurd Eide.

Røa miljøboliger
Dette er et påbygg på en eldre enebolig. Det er bygd 8 nye enheter i massivtre. Enhetene over det eksisterende bygget bæres av søyler på utsiden av den gamle byggefasaden. Vindavstivningssystemet er utført med strekkstag mellom søylene. På søylene ligger det opplagrede ståldragere og deretter dekker i massivtre. Det er også brukt tørr pukk på etasjeskillerne for å forhindre vibrasjoner. Dette hadde vi aldri sett før, men vi syntes det var en interessant og nytenkende løsning.

Vøyenenga ungdomskole
Utrolig fin skolebygning med en fin kombinasjon av massivtre, betong og stål. Elementene er montert uten fuge, noe som medfører at de får et litt røft og naturlig utsende. Her har man også laget heissjakten av massivtre, noe som man jo ikke ser hver dag. Takkonstruksjonen er utført i dragere i limtre. Egenlaster og nyttelaster går som trykk i limtredragerne og trykkstaget i sentrum. På trykkstaget er det montert strekkstag for å transportere strekkrefter tilbake til opplagringspunktet.

Røa miljøboliger.

Heissjakt.

Viken skog
Skogeierforeningen har hovedkontor på Hvervenmoen ved Hønefoss. Hovedkontoret er et pionerprosjekt med massivtrelementer i Norge og var ferdigstilt i 2007. Vi ble veldig

Rune T. Nilsen, Stian Moe Johannessen og Christian Osmundsen.

overasket over hvor fint det var. Arkitekten har virkelig gjort en god jobb og fått frem de fine estetiske kvalitetene en har i massivtre. Bygget var en av tre kandiater til "Byggeindustriens pris årets bygg 2007" og fikk også hederlig omtale under "World Architecture Festival" i Barcelona i 2008. Fasaden er utført med massivtrelementer av gran innsatt med jernvitriol. I tillegg er det store glassarealer. På innsiden av bygget er det montert en gigantisk grankongle i ubehandlet spon. Grankonglen står i første etasje og går til taket, full høyde innvendig. Grankonglen er hul innvendig og brukes blant annet til møtelokaler. Viken skog har absolutt klart å få frem det flotte estetiske ved å kombinere stål, glass og massivtre. Bygget var også spennende med tanke på statiske løsninger. Bærekonstruksjonen på langveggen var flyttet inn i bygget ved hjelp av dragere montert med bolteforbindelser innspent på tresøyler. En løsning med god kombinasjon av byggematerialer. Trappene var utført i eik og produsert på MMT.

Balkonger

Balkonger i Vik ble avlagt en lynvisitt. Dette er prefabrikkerte balkonger av samme prinsipp som Røa Miljøboliger har. Det er brukt MMT elementer, tekket på fabrikk og med et påstøp på stedet. Enkelt og lettvint montering, med et estetisk preg.

Terrasseelementer på Vik.

Garasjen

Garasjen på Noresund er en utstillingsmodell produsert hos MMT. Garasjen reises på en dag, med dyktig kranfører og montør. Modellen på Noresund er uisolert og utført med "mønedrager av massivtre". Åpner også for mulighet for skivetak. Vi synes det var spennende å få se noe håndfast på det vi skal jobbe med videre i prosjektet. Sammenføyninger var gjort med synlig dekkbord på innsiden av garasjen, slik at en ikke ser sammenføyningene fra utsiden.

Takkonstruksjon utført med massivtredrager.

Moelven Massivtre

Vi fikk se hele prosessen fra skjøting av bjelker til utfresing av elementer. MMT jobbet for tiden med leveranse av flere hundre terrasseelementer til et borettslag i Trondheim. Under omvisningen fikk vi også se produksjon av takelementer til Fjell Barnehage. Takelementene hadde litt utradisjonelle dimensjoner med 600 mm sprøytet mineralull, dette medførte en U-verdi=0,08 W/m²K. Her er det ikke mye varme som unnslipper til omgivelsene!

Takelementer med 600 mm sprøyteisolasjon.

Ungdomsboligene i Hokksund

De er tegnet av Code Arkitekter. Elementene er levert av MMT og byggmester Øystein Henriksen sto for oppføringen. Boligene er et prosjekt med miljø og trivsel som hovedelement; i komplekset er det for øvrig 16 boenheter.

Ungdomsboligene i Hokksund har nærmest vært et pilotprosjekt når det gjelder bruk av massivtre som bærende konstruksjonsmateriale og fasadekledning.

Leilighetene er noe forskjellige i oppbygningen av de forskjellige sjiktene med tanke på dampsperre. Noen er med, andre uten. Det er installert fuktmålere i huset, en på utside og en på innside for hvert av tilfellene (med/uten dampsperre). Dette for å måle fuktgjennomgang i massivtreet. Det blir fremdeles samlet inn måledata på dette området fra bygget. Hittil har det vist seg å ikke være store forskjeller, og ingen kritiske fuktgjennomtrengninger.

Ungdomsboligene har endelimt massivtreelementer i fasaden. Fugene mellom trevirket har en tendens til å ekspandere sommerstid, da fuktnivået synker i trevirket.

Variasjon i densitet i gran og furu

Av Ulrich Hundhausen

- betydning og muligheter for produksjonsprosesser i industrien

Råstoffdatabase

God og effektiv utnyttelse av norske virkesressurser krever inngående kjennskap til råstoffet. Informasjon om kvalitetsnivå og kvalitetsvariasjon er viktig for å sikre korrekt råstoff av jevn kvalitet.

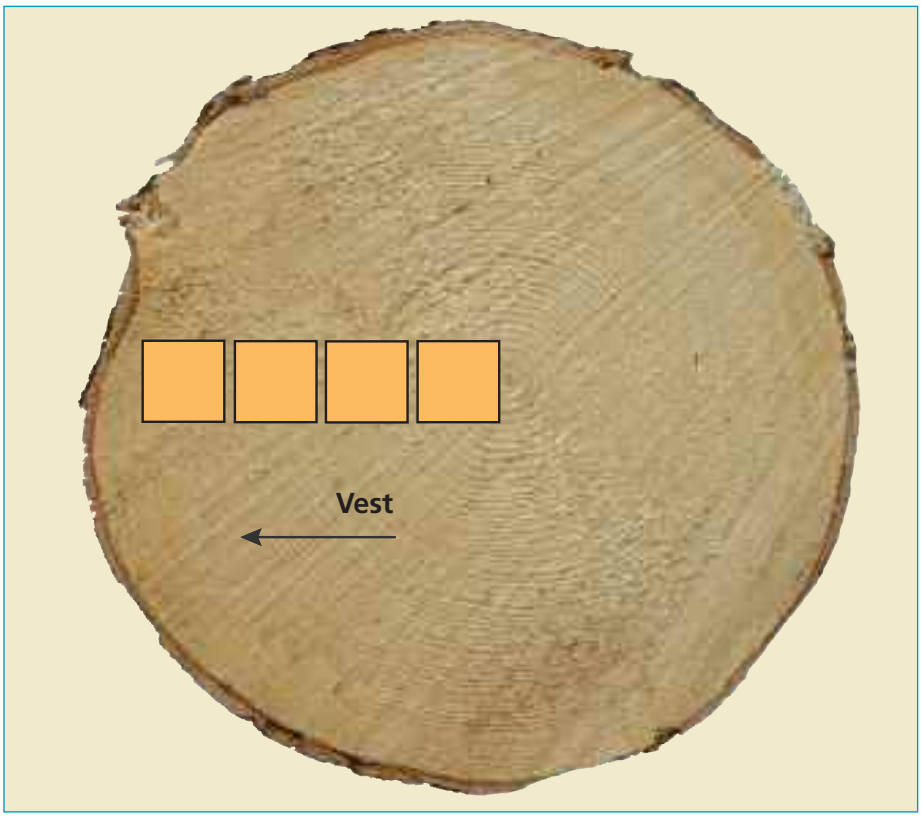
I SSFF-prosjektet "Norsk trevirke som råstoff - verdiskapningspotensial og industrielle muligheter" ble det utarbeidet en omfattende database med et stort antall ved- og fiberegenskaper hos 132 grantrær (22 bestand) og 60 furutrær (10 bestand). Fra hvert tre er det tatt ut stammeskiver fra stubbeavskjær og ved 25 %, 50 % og 75 % av treet høyden. Fra hver skive ble små feilfrie vedprøver saget ut for å undersøke den horisontale variasjonen av egenskaper. Furumaterialet ble hentet fra Årnes, Evje-Hornes, Nedre Eiker og Rendalen. Gran ble hentet fra Aurskog, Eidsvoll, Gran, Hurdal, Kongsberg, Lardal, Larvik, Lunner, Siljan og Stange. Denne databasen benyttes nå videre i WQP-prosjektet ("Wood Quality Predicting) som pågår fra 2007 til 2011.

Hovedmålet er å opparbeide basiskunnskap om variasjon i virkeskvalitet og utvikle systemer for å forutsi trevirkets egenskaper. Det skal sikre en bedre sortering og differensiering av norsk tømmer. Dette oppnås ved å:

- Øke forståelsen for hvordan virkeskvalitet varierer mellom bestand, mellom enkelttrær og innenfor enkelttrær.
- Identifisere hvilke parametere som best forklarer variasjonen i virkeskvalitet på bestands- og enkelttrenivå.
- Øke forståelsen for samspillet mellom virkesegenskaper og fiberegenskaper.
- Skape et grunnlag for implementering av systemer for å forutsi virkeskvalitet.
- Skape forståelse i industrien for fordelene med bedre informasjon om kvalitetsnivå og kvalitetsvariasjoner i tømmer.

Vi ser her på densitetsvariasjoner i stamme på furu- og grantrær, og hvorvidt denne kunnskapen kan bidra til å forbedre produksjonsprosesser og produkter.

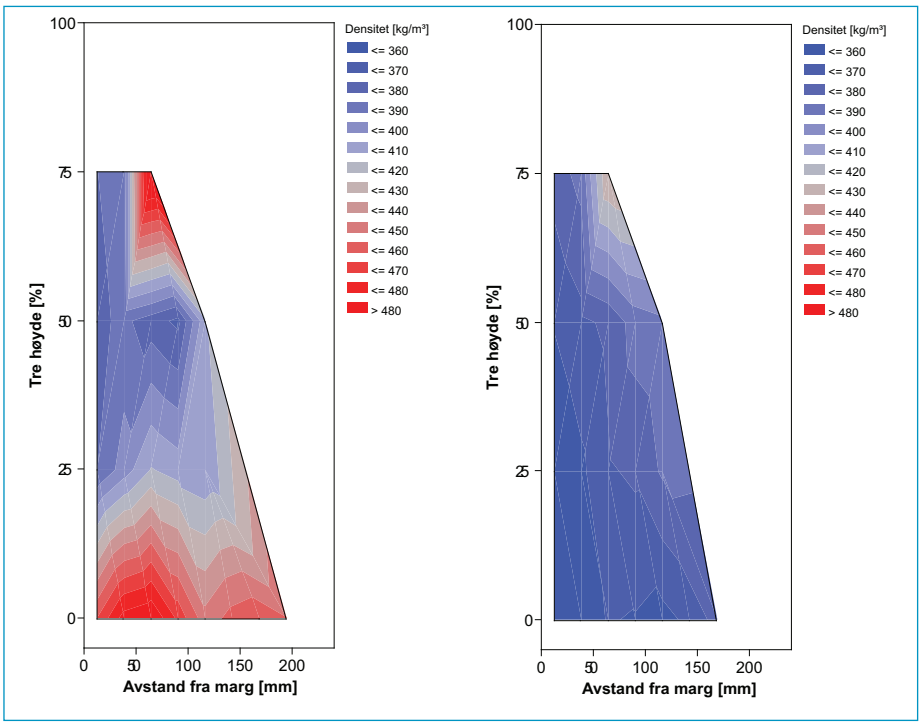
Uttak av 20 x 20 mm prøver til testing fra marg mot vest.



Densitetsvariasjon i stående trær

Densitet er den viktigste fysiske egenskapen for å si noe om trevirkets tekniske egenskaper, som bøyefasthet, stivhet og dimensjonsstabilitet. I tillegg påvirker densiteten tørkeprosessen betraktelig. Denne prosessen er det mest energikrevende trinnet i produksjonen av trelast. Densiteten har også en direkte innvirkning på produktegenskapene til trevirke. Effekten av forbindelsesmidler som spikerplater, er avhengig av densiteten i virket. Ved produksjon av kledning med tørrkløvsnitt, vil stor variasjon i densitet gi ulike overflatestrukturer, noe som er uheldig ved overflatebehandling. En forsortering på densitet kan derfor bidra til å minske prosesskostnader og øke produktkvaliteten.

Undersøkelsene viser at basisdensiteten (tørr masse i forhold til rått volum) varierer mer i furu enn i gran. Den horisontale variasjonen innen et tre er imidlertid lik for begge treslag, med en økning i densiteten fra marg til bark. Dette



Variasjonen er i begge treslag størst ved rotavskjær, som mest sannsynlig forklares ved at tennar finnes oftest nederst i stammen.

kan forklares ved at årringbredden vanligvis minsker med alderen. Densiteten hos bartre øker som regel med mindre årringbredde. Dette skyldes at en smal årring har en større andel sommerved enn en bred årring.

En klar forskjell mellom furu og gran finnes imidlertid i den vertikale variasjonen innen et stående tre. Furu viser en tydelig nedgang i densiteten fra rot til topp. Dette bildet finner man ikke hos gran. Dessuten er densiteten og variasjonen i densitet mye høyere i furu enn i gran.

Den gjennomsnittlige densiteten for furu er 418 kg/m³, og 95 % av alle verdier ligger mellom 296 kg/m³ og 540 kg/m³.

Densiteten for gran er 363 kg/m³, og 95 % av alle verdier ligger mellom 287 kg/m³ og 438 kg/m³.

Densitetens innflytelse på tørketid

Den praktiske nytten av kunnskap om densitetsvariasjonen i stammen, vises i et forsøk som Treteknisk gjennomførte ved Eidskog Stangeskovene (ESAS). En forsortering av gran i et parti med en lav densitet (371 kg/m³) og et med en høy densitet (411 kg/m³) reduserte tørketiden med 4 %.

Siden densitetsmålinger før tørkeprosessen er tungvint, er det ønskelig å forsortere på basis av en predikeringsmodell for densitet. Den enkleste parameteren kan være plankedimensjonen. Planker med en dimensjon på 50 x 100 mm kommer ofte fra tømmer med omtrent 15 - 16 cm i toppdiameter. Undersøkelsen viste at omtrent 40-50 % av denne plankedimensjonen ble saget fra undertrykte trær, altså små trær. Tilsvarende kommer vanligvis planker med en dimensjon på 50 x 200 mm fra rotstokker av store trær. I SSFF-databasen viser undertrykte trær en betraktelig høyere densitet (furu = 426 kg/m³, gran = 368 kg/m³) enn herskende trær (furu = 409 kg/m³, gran = 357 kg/m³).

Undersøkelsen av gran på ESAS viste at planker med små dimensjoner på 50 x 125 mm og 50 x 150 mm hadde en gjennomsnittelig densitet på 393 kg/m³, mens planker med en stor dimensjon på 50 x 200 mm hadde en densitet på 372 kg/m³. Dette betyr at tørketiden hos 200 mm planker teoretisk kan reduseres med 10 %. En sortering i indre (366 kg/m³) og ytre (384 kg/m³) 200 mm planker antydet at fordelen sannsynligvis kan økes ytterligere hos gran.

Dette forsøket ble sammenlignet med SSFF-databasen. Her ble det funnet lignende resultater. Plankene med en dimensjon på 50 x 125 mm viste en høyere densitet (395 kg/m³) enn plankene med en dimensjon på 50 x 200 mm (375 kg/m³). Det er imidlertid viktig å fremheve at densitetsforskjellen i ulike plankedimensjoner er svært avhengig av hvilket postningsprogram som brukes.

SSFF-databasen indikerer at en forsortering for densitet har større potensial. Det anbefales likevel ikke å basere en forsortering kun på dimensjonen. En liten plankedimensjon kommer ikke nødvendigvis fra undertrykte trær med en høy densitet. Den kan også komme fra toppstokker i herskende trær, og vi vet at densiteten varierer betydelig oppover i stammen. Derfor er det ønskelig å ha informasjon i tillegg til dimensjonen. Følgedokumentasjon om avsmaling, som registreres automatisk ved hogstmaskinen, gjør det mulig å dra slutninger om trestatusen og dermed om densitet.

Konklusjoner

Kunnskap om variasjon i treegenskaper og sammenhengen mellom dem, gir store muligheter for å tilrettelegge produksjonsprosesser mer økonomisk. Treteknisk arbeider intensivt med å utvikle systemer for å forutsi virkesegenskaper som densitet, stivhet, fasthet og krymping. Hovedmålet er å utvikle modeller som baserer seg på enkle parametere, da nytten av forsortering må være høyere enn merkostnadene.

WQP-prosjektet med Treteknisk som prosjekteier og Universitet for miljø- og biovitenskap (UMB) som prosjektleder finansieres av Norges Forskningsråd, Skogtiltaksfondet og Fondet for Treteknisk forskning.

Tretekniske tjenester

Vi har helt siden starten i 1949 arbeidet med rådgivning, kunnskapsformidling og kvalitetsdokumentasjon. Vi arbeider målrettet med forskning og utvikling for å hele tiden ha oppdatert kunnskap om trevirke, dets egenskaper, bearbeiding og anvendelse. Vi har akkrediterte laboratorier og utfører produkttesting og forsøk og tilbyr tjenester både til medlemsbedrifter og andre. Treteknisk er landets viktigste kompetansemiljø innen treindustri, og kan tilby rådgivning knyttet til alle typer prosjekter i treindustrien.

Forskning og utvikling

Hvis din bedrift trenger hjelp med forskningsrelaterte prosjekter, kan vi bistå i søknadsprosessen for tildeling av FoU-midler. Vi kan delta i prosjektet som prosjektledere og prosjektdeltakere og bidra til en effektiv gjennomføring av prosjektet med høye krav til kvalitet. Prosjektet kan få tilgang til akkrediterte laboratorier og testfelt, og vi hjelper med dokumentasjon og viteformidling av prosjektresultatene.

Nettstedet www.treteknisk.no beskriver mange av FoU-prosjektene som Treteknisk er og har vært involvert i.

Rådgiving

Produksjonsanlegg og bedriftsanalyser
Vi kan bistå med vår ekspertise i forbindelse med investeringer i produksjonsanlegg, vedlikehold og drift. Vi har også kompetanse innenfor teknisk og økonomisk bedriftsanalyse og prosess- og produktutvikling.

Brede Lesjø

Markeder og markedsføring
Vår kunnskap om treindustriens produkter og marked kombinert med kompetanse om treindustriens råvarer og produksjon gjør at vi har gode forutsetninger for å utføre oppdrag innen markedsføring og markedsanalyse. Vi kan bistå med utvikling av markedsføringsstrategier og markedsplaner, markedsundersøkelser og kvalitative brukerundersøkelser.

Anders Q. Nyrud - Julie Heiberg Arnseth
Kristian Bysheim

Tørkeanlegg og tørkeprosessen
Vi har den nødvendige kompetansen innen treteknologi, maskinteknikk og energiteknologi til å utføre tilstandsvurderinger og beregninger for å gi en kvalifisert tilstandsvurdering på tørkeanlegg. Vi utfører lufthastighetsmålinger, kapasitetsmålinger på varmebatterier, vurdering av basekapasitet, beregninger av energi- og effektbehov og trefuktighets- og klimamåling i tørkeprosessen.

Vi kan gå gjennom bedriftens tørkeskjemaer og tørkeforløp for å se om det er økonomisk forbedringspotensial, og hjelpe med å utarbeide rutiner for kontroll og oppfølging av tørkekvalitet. Vi gir også råd med hensyn til spesifisering av tørkekvalitet for ulike produkter, slik at ressursinnsatsen samsvarer med produktenes verdi. Slike gjennomganger utført i samarbeid mellom bedrift og Treteknisk gir erfaringsmessig en gevinst i form av reduserte tørkekostnader, økt tørkekapasitet og mer produkttilpasset tørkeforløp.

Treteknisk holder også kurs i trelasttørking tilpasset bedriftens ønsker og behov.

Henning Horn - Ylva Steiner
Knut Magnar Sandland

Trekonstruksjoner - bygg og broer
Vi gir råd om valg av konstruksjonssystemer (limtre, massivtre, fagverk), hjelper med statiske beregninger og kommer med forslag til detaljløsninger. Vi kan delta i arbeidsmøter og prosjekteringsmøter med arkitekt, rådgivende

Tørkeforsøk ved Ylva Steiner.

Sigurd Eide trives også på byggeplass.

ingeniør og beslutningstakere i en tidlig fase, og bidra med oppfølging og kvalitetssikring i byggeperioden. Etter ferdig bygg kan vi følge opp med fuktmålinger og annen overvåking av konstruksjoner.

I FoU-prosjekter kan vi være bindeledd mellom søker og bevilgende myndigheter.

Våre fagfolk kan være foredragsholdere ved seminarer, arbeidsmøter og kurs innenfor fagområdet tre og trekonstruksjoner.

Erik Aasheim - Jarle Aarstad - Sigurd Eide
Geir Glasø - Jarle Svanæs

Laboratorietjenester

Mekanisk og kjemisk laboratorium er godkjent av Norsk Akkreditering og kan bistå med laboratorietjenester innenfor:

Mekanisk prøving
Konstruksjonsvirke, limtre, heltre, parkett, fingerskjøter, engineered wood products (EWP), plater, mekaniske forbindelser, limte forbindelser og sammensatte konstruksjoner.

Erik Aasheim - Kjell Ingar Myrdal
Kjell Lindrupsen

Kjemisk analyse
Impregneringsmidler, impregnert virke, formaldehyd, trebeskyttelsesmidler, brannimpregneringsmidler.

Morten Damm - Stian Engebretsen - Gro Brekka

Lim - testing og godkjenning
Laboratoriet har klimakontroll og utstyr for gjennomføring av ulike prøvemetoder.

Stian Engebretsen - Per Lind

Mikroskopundersøkelser
Bestemmelse av treslag, treanatomi, analyse av inntregning av overflatebehandlingsmidler, overflatestruktur, limskjøter mm.

Ylva Steiner

Testing av fysiske egenskaper til trevirke
Treteknisk kan utføre en rekke tester av de fysiske egenskapene til ulike treslag og treprodukter.

I mekanisk lab. testes det meste av Kjell Lindrupsen m.fl.

Måling av trefuktighet, krymping, svelling, densitet, formstabilitet og likevektsfuktighet er noen av egenskapene som kan være aktuelle.

Audun Øvrum - Per Otto Flæte

Instrumentering i felt
Overvåking av trekonstruksjoner blant annet mht. fuktighet, både under byggeprosessen og etter ferdigstilling.

Haldor Ringstad - Fred Evans - Ylva Steiner

Produkttesting av gulv
Vi blir ofte innkalt som nøytral sakkyndig i reklamasjonssaker. For å oppklare årsaken er det i mange tilfeller nyttig å foreta en test av gulvet. Testing av tregulv er rettet mot produsenter og importører, men også privatpersoner kan benytte seg av dette.

Vi har også utviklet et kurs spesielt rettet mot produsenter og importører av heltregulv og parkett. Formålet med kurset er å få en innføring i produktegenskaper, hvilke ytre påvirkninger som kan være ødeleggende og hvordan man på en best mulig måte håndterer reklamasjonssaker.

Ylva Steiner - Christoffer Aas Clementz

Produkttesting av overflatebehandling
Vi bruker laboratoriet for å utføre akselererte tester av utendørs beiser og malinger, måling av filmtykkelser, vedheft, glans og fargeendringer. Vi kan også vurdere kvistgulning og måle slitasje på parkettlakker. Vi har mulighet til å utføre standardiserte tester for møbellakker som bestemmelse av bestandigheter mot ulik kjemikalier, våt og tørr varme, samt cold check test. Laboratoriet har utstyr for tillaging av prøver og UV-eksponering. Vi foretar også befaringer.

Bjørn Jacobsen - Morten Damm
Stian Engebretsen

Sertifisering

CE-merking
Treteknisk ble i 2001 utpekt av Statens Bygningstekniske Etat som teknisk kontrollorgan for inspeksjon, prøving, kontroll og sertifisering for CE-merking innen områdene bærende tre og treprodukter samt trebaserte plater. Vi utfører oppgaver vedrørende CE-merking av limtre (NS-EN 14080), takstoler (NS-EN 14250), konstruksjonsvirke (NS-EN 14081), trebaserte plater (NS-EN 13986), panel og kledning (NS-EN 14915), tregulv (NS-EN 14342) og lettbjelker (ETAG-011).

Erik Aasheim - Fred Evans - Paal Jensen
Audun Øvrum

JAS-sertifisering
Bedrifter med JAS-sertifikat (Japanese Agricultural Standards) for limtre og konstruksjonsvirke får betydelig lettere adgang til markedet i Japan, og de kan i visse tilfeller oppnå høyere pris for sine produkter. Det har vist seg at JAS-sertifisering er spesielt viktig for limtre til konstruksjonsformål. Vi arbeider som sertifiseringsorgan over hele verden bortsett fra Japan.

Erik Aasheim - Ida Weider Hagemo
Jan Bramming

PEFC Miljøsertifisering av trelast- og trevareindustri
Vi utfører revisjoner for PEFC sporbarhetssertifisering i regi av NEMKO AS. Sporbarhetssertifisering (Chain-of-custody-sertifisering) dokumenterer at råstoffet til produktene kommer fra bærekraftig drevet skog og er utviklet for virksomheter som bearbeider og selger skogbaserte produkter. Alle ledd i kjeden fra skog til forbruker må ha sitt sertifikat. I dag er alle de største treforedlings- og trelastbrukene sertifisert, og stadig flere produksjons- og handelsbedrifter kommer etter.

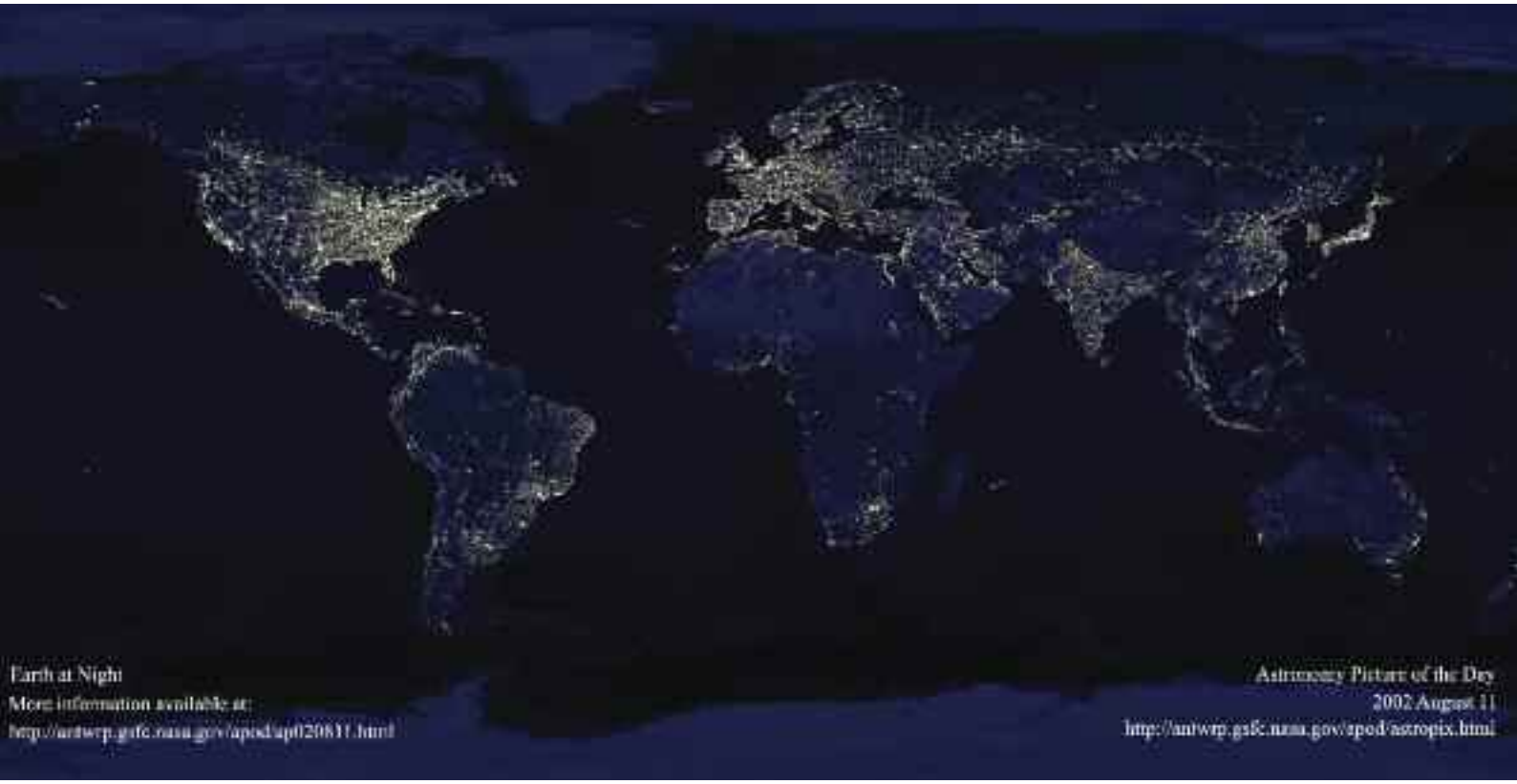
Anders Q. Nyrud

Kontrollordninger

Treteknisk opererer som sekretariat for en rekke kontrollordninger innenfor treindustrien og utfører også kontrollfunksjoner. Vi kan hjelpe med spørsmål om Norsk Trelastkontroll, Kvalitetskontrollen Norsk Laft, Norsk Impregneringskontroll, Norsk Limtrekontroll, Kontroll av laminerte emner, Treindustriens Brannkontroll, Tørkekontrollen.

Per Lind - Knut Magnar Sandland - Erik Aasheim

Der det er lys burde det være mye skog. Eller hva synes du?



Data courtesy Marc Imhoff of NASA GSFC and Christopher Elvidge of NOAA NGDC. Image by Craig Mayhew and Robert Simmon, NASA GSFC

Liten utlakning fra kopperimpregnert tre

Av Fred G. Evans

Treteknisk har gjennomført fullskala utlakningsforsøk av kopper fra kopperimpregnerte terrassebord. Resultatet viste at det i løpet av en sommersesong laket ut 0,8-1,8 g kopper pr. m². Mengden ble halvert dersom terrassebordene var behandlet med en vannbasert terrasseolje. Forsøk over jord viste at kopperet som laket ut festet seg i de øverste 1-2 cm i jorda. Dvs. utvasket kopper fra kopperimpregnert tre fester seg i de øverste jordlag og spres ikke i naturen ved utvasking av regnvann. Norges forskningsråd og Treindustrien var finansiører.

Målet for undersøkelsene var å utvikle behandlingsmetoder som reduserer miljøbelastningen. Utfordringen var å finne ut om:

- Impregneringsmidlenes formulering påvirker lakningen
- Fikseringsbetingelsene påvirker lakningen
- Industriell vask av overflaten minsker lakningen
- Overflatemiddeltyper som reduserer lakningen
- Hvordan kopperet som lakes ut fordeles i marken

Endrede midler

Koppermidlene overtok i løpet av ett år hele det norske markedet på grunn av at CCA-impregnert tre (kopper/krom/arsen) høsten 2002 fikk meget strenge restriksjoner for bruk.

De nordiske land var blant de første som innførte restriksjoner på CCA-impregneringsmidler og har derfor lengst erfaring med koppermidlene i bruk. Det har imidlertid vært få undersøkelser om de kopperimpregnerte produktenes egenskaper utover holdbarhet/levetid. I 2006 vurderte man i Norge restriksjoner/forbud mot kopper i blant annet impregneringsmidler, ut i fra faren for miljøforurensning fra disse produktene. Det finnes få undersøkelser om utlakning fra kopperimpregnerte konstruksjoner i bruk. Middelprodusentene har imidlertid gjort undersøkelser for å besvare spørsmål i forbindelse med vurdering av kopper som biocid i EUs biociddirektiv. Resultatene fra disse standardiserte undersøkelsene kan ikke uten videre overføres til hva som skjer under praktisk bruk. Vi så av de få undersøkelser som fantes, at kopper laket ut mest i den første brukstiden (under de første regnskyll), og at kopperet som laket ut, bandt seg i jordlagets øverste 50 mm.

Fiksering

Prosjektet omfattet midlene Celcure AC 800/Kemwood ACQ 1900, Tanalith E 3492 og Wolmanit CX-8. Det startet med to laboratorieforsøk, hvor man i det første undersøkte utlakningen av kopper etter tre forskjellige fikseringsbetingelser. Det viste seg at for alle de tre midlene var det minst utlakning når man varmet opp prøvene i to døgn uten tørking, for deretter å tørke prøvene i laboratoriet. Denne fikseringen ble brukt for de resterende forsøkene i laboratoriet og utendørs eksponering. Effekten varierte for impregneringsmidlene fra ca. 40 % reduksjon til nær ingen i forhold til å fiksere i friluft samtidig med tørkingen. Det å bråtørke prøvene i to døgn ga for to impregneringsmidler en økt utlakning i forhold til det å tørke i friluft.

Vasking

I det andre laboratorieforsøket så man på forskjellige behandlinger etter tørking og før utlakning. Det viste seg at vasking av treoverflaten før utlakning ikke hadde noen effekt, og vaskingen ble derfor droppet i forbindelse med eksponeringen utendørs.

Eksponering

Under den utendørs eksponeringen ble det valgt et "worst case", ved at prøvene besto av ren yteved som ga et maksimalt opptak av kopper-

middel. Prøvene var lemmer av terrassebord med dimensjon 21 x 95 mm på 1/4 m². Prøver fra hvert av de tre impregneringsmidlene ble behandlet med to terrasseoljer – en vannbasert og én oljebasert – ved siden av at én var ubehandlet, dvs. i alt tre prøver av hvert middel. Regnvannet ble etter hver nedbørsperiode analysert for kopperinnhold. Akkumulert mengde utlaket kopper i løpet av sommeren 2008 (i alt 550 mm nedbør) varierte både med type av impregneringsmiddel og overflatebehandling. Det var størst utlakning i løpet av de første regnbygene, deretter ble mengden utlaket kopper sterkt redusert. Det var samme utviklingstrend over tid for alle midlene.

I løpet av sommeren 2008 varierte utlakningen, avhengig av midlene, fra 0,8 gram kopper pr. kvadratmeter til 1,8 g Cu/m². I prøver med vannbasert terrasseolje ble utlakningen halvert for alle impregneringsmidlene, dvs. at variasjonen var 0,4-0,9 g Cu/m². Verdiene for oljebasert terrasseolje lå i en mellomstilling, og reduksjonen varierte avhengig av impregneringsmidlene.

Stipulert utlakning basert på trendlinjer fra den første sommerens resultat, vil gi et resultat på mellom 1,3 g Cu/m² og 3 g Cu/m² i hele levetiden (dvs. 10.000 mm regn). En vannbasert terrasseolje som vedlikeholdes vil halvere denne mengden. Opprinnelig mengde i én kvadratmeter terrasse av bord med dimensjon 21 x 95 mm vil være fra 20 - 40 g kopper avhengig av koppermiddel. I løpet av levetiden vil mindre enn 10 % av den opprinnelige koppermengden lake ut. Mindre enn 5 % hvis den er overflatebehandlet og vedlikeholdes med vannbasert terrasseolje.

Analyse av jorden under lemmene uten noen overflatebehandling viste at utlaket kopper ble "fiksert" i de øverste 10-15 mm jord. Ved koking i vann fant man i denne fraksjonen ca. 2 mg Cu/kg jord, mens de underliggende lag ga det samme som bakgrunnsnivået, ca. 1 mg Cu/kg jord. Ved å koke med en salpetersyre (pH = 2) ble resultatet 15-20 mg Cu/kg jord avhengig av impregneringsmidlet i de øverste 10-15 mm, mens de underliggende lag ga det samme som bakgrunnsnivået, 5 mg Cu/kg jord.

Resultatene bekrefter tidligere forsøk, ved at kopperet fikserer i de øverste jordlag, og at det også er lite løselig i vann.

Forsøkene viser at det er liten fare for spredning av kopper ved bruk av kopperimpregnert tre til miljøet omkring bruksstedet. Selv om verdiene varierte for de forskjellige impregneringsmidlene, var verdiene for midlet som laket ut mest, likevel lave (3 g Cu/m² i løpet av levetiden). Fikseringsbetingelsene påvirker utlakningen, men ble i forsøket ikke forsøkt optimalisert for hvert av de tre midlene som inngikk i forsøket. Det viste seg også at en overflatebehandling med vannbasert terrasseolje reduserte utlakningen med hele 50 % for alle midlene.

Utlaket kopper ble fiksert i de øverste jordsjiktene (10-15 mm). Det ble så hardt bundet til jorden at kun små mengder ble vasket ut ved koking i vann. Mengdene som lakes ut fra trykkimpregnert tre er små, men dersom et eksponert jordstykke må renses på et senere tidspunkt på grunn av bruksendring, vil det være tilstrekkelig å fjerne de øverste 2-5 centimeter med jord.

(fred.evans@treteknisk.no)

Huntonitt

Namnet kjem frå treforedlingsverksemda Hunton Bruk ved utløpet av Hunnselva ved Gjøvik. Det pussige er at om ein ikkje visste betre, skulle en svergja på at huntonitten hadde opphavet sitt i Vennesla. For Norsk Wallboard ligg like ved Hunsfoss i den mektige Otra som renn forbi, og den store nabofabrikken heter Hunsfoss Fabrikker. Lagnaden ville at huntonitten som produktnamn høvde like godt ved Hunsfoss i Vennesla som i Hunndalen ved Gjøvik.

Og namnet Hun eller Hunn er eit typisk vassnamn – me finn det ved elvar, og me finn det ved fjordar. Dei fleste er samde om at ordet fra gamalt av har med fiske å gjera. (Ordomord av Sylfest Lomheim)

Kurs i brannforebyggende arbeid

Treteknisk inviterer til kurs i brannforebyggende arbeid torsdag 29. april kl. 09.00 – 15.00.

Kurset passer for brannvernledere, bedriftseiere, ledelse og ansatte ved trebearbeidende industri.

Målet med kurset er å øke den generelle forståelse for viktigheten av brannvernarbeid. Etter kurset skal deltakeren sitte igjen med en oversikt over juridiske plikter og ansvar, og få nyttige tips til det praktiske brannvernarbeidet. Deltakeren får se flere eksempler på farlig adferd, og manglende forståelse av konsekvensene. Det er meningen at eksempler skal få den enkelte til å forstå hvorfor det er viktig å tenke på brannvern hver dag.

Kurset inneholder:

- Brannteori
- Brannstatistikk
- Lover og regler
- Ansvarsforhold
- Praktisk brannvernarbeid

Pris: kr. 1.500 per person inkl. lunsj.

Tid: 29. april 2010
kl. 09.00 – 15.00

Sted: Norsk Treteknisk Institutt, Forskningsveien 3 B, 0373 Oslo

Påmeldning: Innen 22. april til jan.bramming@treteknisk.no

tlf. 22 96 56 54

Det tas forbehold om et min. antall deltakere for at kurset kan gjennomføres.

Treteknisk *bistår med miljø*

Miljøspørsmål blir stadig viktigere som beslutningsgrunnlag, og krav til dokumentasjon på både bedriftsnivå og produktnivå øker.

Treteknisk kan bidra med:

Utvikle EPDer
En miljødeklarasjon er et kortfattet dokument som oppsummerer miljøprofilen til en komponent, et ferdig produkt eller en tjeneste på en standardisert og objektiv måte. Kravene til hvordan en EPD for byggeprodukter skal lages er spesifisert i ISO-standardene 14025 og 21930.

Miljøledelse
Treteknisk kan hjelpe til med å utvikle et miljøledelsessystem ved bedriften i form av kurs, foredrag eller konsulentbistand.

Miljøgjennomganger
Er en del av prosessen med innføring av miljøledelse, men kan også gjennomføres i forbindelse med due dilligence. Hensikten med en miljøgjennomgang er å gi en status og oversikt over virksomhetenes direkte og indirekte miljøpåvirkninger. Det skal være en grundig gjennomgåelse av miljøproblemene, miljøpåvirkningene og miljøinnsatsen for virksomheten.

Miljøstyrt produktutvikling
Treteknisk kan hjelpe til med produktforbedringer sett fra et miljøsynspunkt. Vi kan gjennom prosessen identifisere hvor i livsløpet produktet har høyest miljøbelastning og anbefale konkrete tiltak for produktutvikling med bakgrunn i eksisterende faktagrunnlag supplert med livssyklusvurderinger av produktene. Denne prosessen kan gjennomføres på eksisterende produkter og utviklingen av nye produkter.

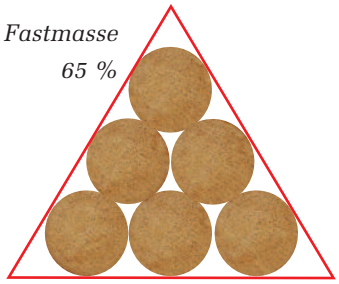
Innemiljø
Treteknisk kan hjelpe til med at bedrifter kan få utført emisjonsmålinger av sine produkter. I tillegg kan vi undersøke innemiljøet i eksisterende trekonstruksjoner (fokus på formaldehyd/VOC og temperatur/luftfuktighet).

Miljøkommunikasjon
Treteknisk kan hjelpe til med å kommunisere miljøbudskapet til omverdenen. Vi kan legge en strategi for miljøkommunikasjon bør inneholde og identifisere målgrupper og planlegge aktiviteter.

jarle.svanes@treteknisk.no
anders.q.nyrud@treteknisk.no

Stabletips

Redaksjonen beklager at vi var så sent ute i år med gode råd om ved. Her kommer noen stabletips.



Christiania, København. Her var det orden!

Ullevål. Ekstra isolasjon?

Hellas. Forbausende bra.

Østerrike. Som forventet, i orden.

Skottland, ingen forventninger.

B

Returadresse:
Norsk Treteknisk Institutt
Postboks 113 Blindern
0314 Oslo